Bibliographie annotée sur le saumon atlantique *(Salmo salar)* au stade post-fraie

F. Lévesque et P. Magnan

Direction de la recherche sur les pêches
Ministère des Pêches et des Océans
901 Cap Diamant, C.P. 15500
Québec, Québec G1K 7Y7

Mai 1985

Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques
No 1823

85-5145/

Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports manuscrits contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui traitent de problèmes nationaux ou régionaux. La distribution en est limitée aux organismes et aux personnes de régions particulières du Canada. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports manuscrits peuvent être cités comme des publications complètes. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports manuscrits sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*, et ils sont classés dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 900 de cette série ont été publiés à titre de manuscrits (série biologique) de l'Office de biologie du Canada, et après le changement de la désignation de cet organisme par décret du Parlement, en 1937, ont été classés comme manuscrits (série biologique) de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 901 à 1425 ont été publiés à titre de rapports manuscrits de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 1426 à 1550 sont parus à titre de rapports manuscrits du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 1551.

Les rapports manuscrits sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Manuscript reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which deals with national or regional problems. Distribution is restricted to institutions or individuals located in particular regions of Canada. However, no restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Manuscript reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Numbers 1–900 in this series were issued as Manuscript Reports (Biological Series) of the Biological Board of Canada, and subsequent to 1937 when the name of the Board was changed by Act of Parliament, as Manuscript Reports (Biological Series) of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 901–1425 were issued as Manuscript Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 1426–1550 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Manuscript Reports. The current series name was changed with report number 1551.

Manuscript reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport manuscrit canadien des
sciences halieutiques et aquatiques
No 1823

Mai 1985

BIBLIOGRAPHIE ANNOTÉE SUR LE SAUMON ATLANTIQUE (SALMO SALAR) AU STADE POST-FRAIE

F. Lévesque[1] et P. Magnan[2]

Direction de la recherche sur les pêches
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 15 500, 901 Cap Diamant
Québec (Québec)
G1K 7Y7

---

[1] Gilles Shooner (inc.), 40, rue Racine, Loretteville, Qué., Canada G2B 1C6

[2] Biologiste-conseil, 1055, av. Filon, Les Saules, Qué., Canada G1V 1V4
Adresse actuelle: Université du Québec à Trois-Rivières, Département de chimie-biologie, C.P. 500, Trois-Rivières, Qué., Canada G9A 5H7

Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1985
No de catalogue Fs 97-4/1823F ISSN 0706-6589

On devra se référer comme suit à cette publication:

Lévesque, F., et P. Magnan. 1985. Bibliographie annotée sur le saumon atlantique (Salmo salar) au stade post-fraie. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 1823: v + 42 p.

TABLE DES MATIÈRES

Page

LISTE DES ANNEXES iv

RÉSUMÉ v

ABSTRACT v

PRÉFACE vi

INTRODUCTION 1

CODES D'ABRÉVIATIONS 1

INDEX DES AUTEURS 1

INDEX DES SUJETS 3

FICHES BIBLIOGRAPHIQUES 4

REMERCIEMENTS 36

Annexe 1. Petit lexique de termes relatifs aux saumons adultes, utilisés dans le présent ouvrage 37

Annexe 2. Périodiques et sources de références couverts par la recherche documentaire 39

Annexe 3. Personnes ressources auxquelles nous avons fait parvenir une requête en information 40

Annexe 4. Centres documentaires auxquels nous avons fait parvenir une requête de publication 41

Annexe 5. Organismes auxquels nous avons fait parvenir une demande d'informations écrites et de documents 42

RÉSUMÉ

Lévesque, F., et P. Magnan. 1985. Bibliographie annotée sur le saumon atlantique (Salmo salar) au stade post-fraie. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 1823: v + 42 p.

Le présent rapport regroupe différents travaux reliés au stade post-fraie du saumon atlantique (Salmo salar L.), aussi appelé saumon noir, charognard, bécard et lingard. Chaque référence bibliographique est accompagnée d'un résumé qui rassemble les données les plus pertinentes. Un index des auteurs et un index des sujets sont également fournis.

ABSTRACT

Lévesque, F., et P. Magnan. 1985. Bibliographie annotée sur le saumon atlantique (Salmo salar) au stade post-fraie. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 1823: v + 42 p.

This report regroups different studies on the Atlantic salmon kelts (Salmo salar L.), also termed black salmon and slink. Each bibliographical reference is accompanied by an abstract which summarizes the relevant data. Subject and author indexes are provided.

PRÉFACE

Dans le cadre d'un programme de recherche sur le stade post-frai du saumon atlantique (Salmo salar), le ministère des Pêches et des Océans a requis de la firme Gilles Shooner (Inc.) la confection d'une bibliographie annotée. Le contractuel Pierre Magnan a agi comme conseiller scientifique auprès du Ministère. Yvan Vigneault a agi comme délégué scientifique du Ministère.

INTRODUCTION

La présente bibliographie a comme principal objectif de répertorier les différents travaux se rapportant au stade post-fraie du saumon atlantique (Salmo salar L.), aussi appelé saumon noir, charognard, bécard et lingard. Le lecteur y retrouvera un index des auteurs, un index des sujets et les références bibliographiques accompagnées de résumés. Ceux-ci sont destinés à former un fichier de référence devant être périodiquement mis à jour. Les annexes 1 à 4 fournissent les sources de documentation qui ont été utilisées.

ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS LES NOTES BIBLIOGRAPHIQUES

Pays et régions

A.-N.	:	Amérique-du-Nord
Ang.	:	Angleterre
Can.	:	Canada
Ct	:	Connecticut
Ec.	:	Ecosse
E.-U.	:	Etats-Unis
Fr.	:	France
G.-B.	:	Grande-Bretagne
Is.	:	Islande
I.-P.-E.	:	Ile-du-Prince-Edouard
Ir.	:	Irlande
Mar.	:	Maritimes
Me	:	Maine
N.B.	:	Nouveau-Brunswick
Nfld	:	Terre-Neuve
N.S.	:	Nouvelle-Ecosse
Qc	:	Québec
Su.	:	Suède
U.R.S.S.	:	Union soviétique

INDEX DES AUTEURS

Allen, K.R. 1

Anonyme 2, 3, 4, 5, 6, 7

Babos, I. 80

Baglinière, J.-L. 8, 9, 29

Bakshtankij, E.L. 10

Batten, W.N. 58

Baum, E.T. 11, 12, 13

Belding, D.L. 14, 15, 16, 17

Blair, A.A. 18

Breton-Provencher, M. 19, 26, 80

Burfitt, R.F. 58

Calderwood, W.L. 20, 21

Cameron, J.G. 39

Carlin, B. 22

Carpenter, S.J. 44

Chadwick, E.M.P. 23, 24, 25

Côté, Y. 26, 72, 80, 81, 82

Curtis, W. 59

Douaire, G. 29

Ducharme, L.J.A. 27, 28, 40

Dumas, R. 35

Elson, P.F. 1, 64, 86

Fontenelle, G. 8, 29

Fryer, C.E. 30

Gardner, M.L.G. 31

Gauthier, D. 32

Gibson, M.R. 33, 34

Gillis, D.J. 35, 36

Gray, R.W. 37, 38, 39, 40

Gudjonsson, T. 41

Haracha, Y. 29

Hayeur, G. 42, 80, 81, 88

Henderson, E.B. 43

Heyl, H.L. 44

Hill, G.M. 45

Hoar, W.S. 46

Huntsman, A.G. 47, 48, 49

Hutton, J.A. 50, 51

Ilder, D.R. 52

Jessop, B.M. 53

Jones, J.W. 54

Kasakov, R.V. 55

Kemp, W.B. 36

Kerswill, C.J. 43, 56

Khalyapina, L.M. 55

Kitson, J.A. 16

Klassen, G.A. 64

Lamb, D.S. 57

Lear, W.H. 58

Le Jeune, R. 82

Loeb, W. 59

MacAskill, J.D. 39

MacDonald, J.R. 60

MacFarlane, P.R.C. 61

Macintyre, D. 62

MacPhail, D.K. 63

Manèche, H.C. 64

Medcof, J.C. 100

Meister, A.L. 13

Migneault 72

Mills, D. 65

Mills, D.H. 78

Moores, R.B. 66

Murray, A.R. 67, 68

Nail, G.H. 69

Nielsen, J. 70

Ouellet, G. 26, 82

Peet, R.F. 71

Piggins, D.J. 96

Pomerleau, C. 72

Porcher, J.-P. 9

Porter, T.R. 73, 74

Power, G. 75, 76

Pratt, J.D. 71

Préfontaine, G. 17

Prouzet, P. 29

Pyefinch, K.A. 77, 78

Rideout, S.G. 79

Robitaille, J.-A. 19, 26, 80, 81, 82

Rodd, J.A. 83

Ruggles, C.P. 84

Rutherford, R.J. 92

Saunders, J.W. 85

Saunders, R.L. 1, 43

Schaffer, W.M. 86

Schiefer, K. 87

Shooner, G. 26, 42, 80, 81, 82, 88

Smith, I.W. 89

Smith, M.W. 90

Spence, J.A. 91

Sweeney, R.K. 92

Tessier, S. 93

Vibert, R. 94, 95

Went, A.E.J. 96, 97, 98

White, H.C. 99, 100

Woodhouse, S.P. 64

Yakovenko, M.Y. 10

INDEX DES SUJETS

Absence en mer (comportement, durée, entre deux frales, mouvements) 3, 4, 5, 12, 18, 20, 22, 31, 41, 49, 50, 51, 54, 58, 68, 86, 90, 94, 95, 96, 97, 98

Aménagements hydroélectriques 42, 66, 78, 84

Caractéristiques générales (coloration, condition, taille, structure des populations, etc.) 4, 5, 8, 12, 17, 18, 20, 21, 24, 29, 47, 51, 58, 59, 65, 75, 86, 93, 94, 95, 98

Comportement en rivière (alimentation, dévalaison, distribution spatiale, durée du séjour) 5, 8, 11, 15, 20, 28, 50, 54, 59, 62, 81, 92, 99

Croissance (en mer) 1

Dévalaison (dates, conditions) 3, 5, 8, 11, 12, 18, 24, 43, 47, 50, 52, 54, 59, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 73, 74, 78, 83, 84, 85, 90, 99

Fécondité (nombre d'oeufs, taille) (voir Reconditionnement) 13, 23, 25, 65, 75

Frales multiples (voir Multiparisme)

Hormones 52

Imprégnation 63

Lacs (effets sur le comportement) 5, 70, 98

Lectures d'écailles 80, 100

Maladies 2, 3, 54, 64, 65 68, 89

Maturation sexuelle 27, 39, 45, 79

Migrations/Mouvements 3, 10, 47, 48, 49, 63, 65, 69, 71, 83, 98

Montaison (dates, conditions) 16, 17, 28, 31, 47, 50, 52, 56, 57, 58, 59, 83, 85, 96

Mortalité (causes, taux en mer, taux post-frai) 3, 5, 8, 9, 13, 15, 20, 22, 24, 25, 28, 44, 50, 51, 52, 54, 55, 62, 65, 68, 73, 74, 77, 84, 85, 89, 92, 99

Mouvements (voir Migrations)

Multiparisme 3, 4, 5, 7, 9, 11, 15, 17, 18, 20, 25, 28, 29, 41, 50, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 65, 68, 73, 74, 75, 77, 90, 94, 95, 97, 98, 99

Oeufs (voir Progéniture, Fécondité)

Pathologie (voir Maladies)

Pêche (commerciale, sportive) 6, 7, 29, 56, 58, 59, 68, 71, 93

Physiologie 52, 55, 65

Poids (gains, pertes) 12, 13, 15, 50, 51, 58, 59, 65, 68, 74, 86, 98, 99

Progéniture (viabilité) 27, 37, 38, 45

Rapport des sexes et différences sexuelles 2, 3, 5, 8, 11, 22, 28, 50, 51, 55, 57, 58, 60, 65, 70, 83, 94, 98

Reconditionnement 27, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 45, 79, 85, 88, 91, 99

Stade de développement lors de la première reproduction 3, 4, 8, 9, 18, 28, 29, 53, 58, 98

Sexe (voir Rapport des sexes et différences sexuelles)

Survie (voir Mortalité)

Taux de mortalité (voir Mortalité)

Taux de multiparisme (voir Multiparisme)

Taux de survie (voir Mortalité)

Terminologie 95

FICHES BIBLIOGRAPHIQUES

1 Allen, K.R., R.L. Saunders, et P.F. Elson. 1972. Marine growth of atlantic salmon in the northwest Atlantic. J. Fish. Res. Board Can. 29: 1373-1380.

Les informations relatives aux saumons à frais multiples sont retrouvées à la page 1379. On fait une analyse de la croissance des saumons à frais multiples qui se sont reproduits la première fois à l'état de castillons et qui reviennent une seconde fois après une absence d'une ou deux années en mer. Le taux de croissance des saumons à frais multiples qui ont une période d'absence de deux ans apparaît

légèrement supérieur à celui des saumons qui se sont absentés un an. Le taux de croissance des saumons à frales multiples qui ont une période d'absence d'un an est presque identique à celui des saumons vierges de 2 ans de mer à leur seconde année en mer. De même, les multipares qui ont une absence de 2 ans ont un taux de croissance en mer se rapprochant de près de celui des saumons vierges de 3 ans en mer. Il apparaît que les saumons frayant pour une seconde fois ont une croissance, durant l'intervalle de temps entre les frales, semblable aux saumons vierges du même âge.

2 Anonyme. 1970-1978. Ulcerative dermal necrosis section. Ann. rep. Salmon Res. Tr. Ireland: 15-23.

Lors du décompte des saumons noirs en dévalaison dans le réseau de la Burrishoole (Ir.), on évalue l'apparition de la nécrose ulcérative dermique (UDN) favorisant l'implantation des champignons. De 1970 à 1978, 33% (21-57%) des saumons noirs en dévalaison sont affectés par l'UDN, à différents degrés. Variable selon les années, l'incidence de l'UDN accroît les mortalités chez les charognards. Le taux d'infection est le plus fort en décembre et surtout janvier, décroissant rapidement dans les mois suivants (nov., 0.9%; déc., 37%; janv., 45%; fév., 15%; mars, 2%; et avril, 0,5%). En général, les mâles sont plus affectés et aussi plus sévèrement infectés que les femelles.

3 Anonyme. 1968-1978. Fish movement section. Ann. rep. Salmon Res. Tr. Ireland, 13-23.

Dans ce document, on retrouve l'information relative aux saumons noirs, retrouvée dans les rapports de 1968 à 1978. On rapporte les résultats des études effectuées sur le réseau de la rivière Burrishoole (Ir.). Les saumons noirs dévalent principalement de la mi-décembre jusqu'au début de mai. En certaines années, la dévalaison commence à la fin de novembre et peut s'effectuer jusqu'au début de juin. Le pic de descente survient en janvier et surtout en mars. Le taux de survie à leur sortie de rivière est d'environ 31% (14,4-50%). Selon les années, un nombre variable d'individus est affecté par des champignons qu'on croît liés à l'incidence de nécrose ulcérative dermique; le taux réel de survie corrigé par rapport à cette variable serait donc d'environ 23% (16,3-33,1%). Les mâles descendent plus tôt, la majorité des femelles le faisant après février. Le taux de survie des charognards mâles qui, en moyenne, est de 17% (8-31%), est nettement inférieur à celui des femelles, qui est d'environ 83%. La période d'absence est d'environ 190 jours (92-298 jours). La plupart des saumons à frales multiples étaient des castillons à leur première fraie. Le taux de retour de saumons pour d'autres frales est d'environ 3%, la majorité étant des femelles. Les saumons à remontée tardive auraient de meilleures chances de survie post-fraie. Il n'y a pas d'évidence chez les saumons à frales multiples d'une sélection pour la route de migration utilisée à l'état de saumon noir.

4 Anonyme. 1968-1972. Recoveries of adult of known parentage section. Ann. rep. Salmon Res. Tr. Ireland: 13-17.

Les saumons à frales multiples (issus d'élevage) dans le réseau de la Burrishoole (Ir.) sont tous des castillons à leur première fraie (ils constituent environ 3% des montaisons). La grande majorité s'absente pour une courte période de temps entre les frales. Très peu d'individus fraient plus de 2 fois. La plupart de ces saumons ont un séjour juvénile en eau douce de 2^+ ans, quelques-uns de 1^+.

5 Anonyme, 1968. An analysis of recapture data from tagged salmon kelts. Ann. rep. Salmon Res. Tr. Ireland: 33-41.

Les taux de retour en rivière de saumons noirs étiquetés varient de 3,7% à 18%. Des hivers doux et humides favoriseraient une meilleure récupération des saumons et, par conséquent, un meilleur retour. Des hivers secs et froids retarderaient le recouvrement des saumons noirs. Des conditions défavorables en mer pourraient également augmenter la mortalité. Un autre facteur pouvant influencer le taux de retour en rivière est la variation annuelle du rapport des sexes chez les charognards; le taux de retour en rivière est de 12% chez les femelles, ce qui est 6 fois supérieur à celui des mâles (2%). La proportion globale des mâles dans la population de charognards (27,8%) est inférieure à celle observée au moment de la montaison (35-40%). Ceci confirme que le taux de survie des mâles, immédiatement après la fraie, est inférieur à celui des femelles. On définit cinq périodes d'absence en mer suite à une fraie antérieure (pour les castillons principalement): 1) retour dans la même année de sortie (Ecaille: 1 + MF +); 2) retour pour une troisième fraie après deux absences de moins d'un an (Ecaille: 1 + MF + MF +); 3) retour après un an complet en mer (Ecaille: 1 + MF.1.); 4) retour après un séjour de plus d'un an en mer (Ecaille: 1 + MF.1 + et 2.MF.1 +); et 5) retour pour une troisième fraie après une longue absence suivie d'une courte absence (Ecaille: 1 + MF.1 + MF +). La plupart des saumons s'étant déjà reproduits appartiennent à la première catégorie et très peu d'exemples se rapportent aux catégories 3 et 4. La croissance moyenne des saumons de la première catégorie varie grandement (3,1-6,2 cm) durant la période d'absence (132-213 jours). Il est peu habituel qu'un saumon survive à deux fraies et rare qu'il survive à trois. Le taux de survie des charognards est généralement plus élevé dans un réseau de lacs que dans une rivière. Les saumons récupèrent lentement et mieux dans un lac, dévalent plus tard et en meilleure condition que les saumons noirs de rivière. Sur la Burrishole, 60% des mâles quittent l'eau douce avant le mois de mars, comparativement à 5% pour les femelles. La plupart des femelles (88%) ont dévalé après la mi-mars. La plupart des charognards ont été capturés la nuit, mais durant le pic de la descente en avril, 40% des individus ont été capturés le jour. Les crues n'influencent pas les descentes avant le début mars, mais après cette date, le nombre de saumons ment à 5% pour les femelles. La plupart des femelles (88%) ont dévalé après la mi-mars. La plupart des charognards ont été capturés la nuit, mais durant le pic de la descente en avril, 40% des individus ont été capturés le jour. Les crues n'influencent pas les descentes avant le début mars, mais après cette date, le nombre de saumons noirs augmente énormément lors de l'élévation du niveau de l'eau.

6 Anonyme. 1959. That black salmon controversy! Atl. Salmon J. (2): 19

Relatant la controverse reliée à la pêche sportive printanière des saumons noirs, les biologistes assurent que, sur la rivière Miramichi, N.B., la pêche de ces poissons ne contribue en rien à l'épuisement de la ressource saumon.

7 Anonyme, 1952. The black salmon question. Atl. Salmon J. (1): 26-27.

On discute de l'impact biologique de la pêche printanière aux saumons noirs sur la rivière Miramichi (N.B.). Entre autres, on mentionne qu'environ 3% des individus devraient revenir s'y reproduire plus tard et que, vu leur grande taille au retour, ils ont une grande valeur reproductrice. Les données présentées dans cet article ne sont pas appuyées par des résultats ni par des références bibliographiques.

8 Baglinière, J.-L., et G. Fontenelle. 1980. Dévalaison de bécards de saumon atlantique (Salmo salar L.) sur la rivière Ellé, Finistère. Bull. St Centr. Etud. Rech. Sci. Biarritz 13: 13-22.

Selon les auteurs, les saumons noirs présentaient tous une livrée argentée et semblaient en bonne condition. Sur la rivière Ellé (Fr.), leur longueur totale à la fourche (N = 76) s'étend de 57 à 90 cm. Ils ont un séjour en eau douce de 1 ou 2 ans, les poissons de 2 ans étant plus nombreux. Ces charognards sont autant des saumons de printemps (51%) que d'été (47%) et principalement des castillons. Le rapport des sexes est en faveur des femelles (4 mâles : 72 femelles). Sur la rivière Scorff, leur taille s'étend de 67 à 81 cm (N = 9). Ces charognards ont passé 1 ou 2 ans en rivière, sont surtout des saumons d'été (67%) et du sexe femelle (rapport des sexes, 1 mâles : 8 femelles). Sur cette dernière, ils furent tous capturés le 19 avril, entre 10 et 16 h, à un niveau d'eau stable. Sur l'Ellé, leur capture s'étend du 23 mars au 1er mai, surtout de jour (92%). Ces captures furent réalisées entièrement lors des crues, particulièrement durant la phase d'élévation du niveau d'eau. D'autres captures ont été faites en avril, lorsque la température de l'eau était de 11°C, surtout à l'aube et au crépuscule. Les auteurs comparent les caractéristiques de saumons enregistrés par la pêche sportive sur l'Ellé à celles des charognards échantillonnés lors de l'étude. Ces derniers sont, en plus grande proportion, des poissons ayant séjourné 2 ans en rivière et des saumons d'été (surtout castillons). Les mêmes tendances existent sur la Scorff. Les durées de séjour des saumons noirs sur l'Ellé et la Scorff ne sont pas connues. On note que leur présence sur l'Ellé, d'avril au début mai, apparaît exceptionnelle. Les auteurs discutent de la variabilité du temps de séjour selon les cours d'eau et rapportent des observations concernant l'activité de descente sur les rivières Miramichi (N.B.), Tweed (Ec.) et Burrishoole (Ir.). On discute des taux de survie des saumons noirs en rivière et de l'abondance des poissons de deuxième remontée. Les résultats de l'étude ne permettent pas d'estimer la survie, mais on met en revue des études qui ont quantifié ce paramètre (mâle 3-27%, femelle 22-93%). Aussi, on discute des causes de mortalité et des caractéristiques des saumons à leur seconde remontée (sexe, contribution au potentiel reproducteur).

9 Baglinière, J.-L., et J.-P. Porcher. 1980. Principales caractéristiques des adultes de saumon atlantique (Salmo salar L.) capturés par pêche à la ligne dans trois fleuves côtiers du massif armoricain: le Scorff, la Sée et la Sélune. Bull. Franç. Pisc. 279: 65-75.

On parle des caractéristiques des saumons de deuxième remontée en pages 68, 73 et 74. Dans les trois rivières étudiées, la proportion de saumons de deuxième remontée est faible. Sur le Scorff, 63% des poissons de deuxième remontée était des castillons à leur première frai, le reste étant des saumons de 2 ans de mer. On explique les faibles taux de saumons de deuxième remontée par: 1) la présence de plus gros individus dont la survie après la frai est plus faible; et 2) la faible proportion de castillons, groupe d'âge qui produit le plus de poissons de seconde remontée.

10 Bakshtankiy, E. L., et M. Y. Yakovenko. 1977. Migrations of Atlantic salmon kelts from Varzuga river. Migratsiya val'chakov atlanticheskogo lososya iz r. Varzugi. Résumé dans: Aquatic Sciences & Fisheries Abstract 7(10): 173.

Pour étudier les migrations du saumon atlantique en mer, un total de 1 923 saumons ont été marqués à l'embouchure de la rivière Varzuga, de 1968 à 1971. Les retours ont totalisé 72 poissons ou 3,74%. La plupart des recaptures ont été faites à l'été et à l'automne de la même année, 11 l'année suivante, dont 2 à l'extérieur des côtes norvégiennes. Il a été observé que la majorité des saumons noirs migrent vers l'est du passage de la Mer Blanche, à une

vitesse d'environ 20 km/jour; 10% se déplacent dans d'autres directions, à environ 10 km/jour et séjournent de 30 à 50 jours dans des zones où se concentre le hareng. Tous les saumons noirs de la rivière Varzuga semblent adopter ce comportement de migration, même ceux qui reviennent dans la même année.

11 Baum, E.T. 1984. Comm. pers. (lettre du 27 février 1984). Maine Atlantic Sea Run Salmon Commission, Box 1298, Bangor, Maine, 04401.

Intégralement de l'auteur, découlant des études conduite sur la rivière Narraguagus dans l'est du Maine: la plupart des charognards quittent la rivière durant la période du début d'avril à la mi-mai; les saumons noirs semblent commencer à s'alimenter durant l'hiver (ils sont occasionnellement capturés par les pêcheurs sous la glace dans les lacs) et le font activement pendant la dévalaison printanière vers la mer; la survie pour des reproductions ultérieures (reproducteurs en alternance annuelle) varie d'environ 5-13% (moyenne: 8%); environ 75% des multipares sont des femelles.

12 Baum, E.T. 1971. Atlantic salmon: facts of life. Maine Fish and Game, Spring 1971, 2 p.

On ne parle de saumons noirs qu'à la seconde page. Les saumons noirs peuvent retourner en mer à l'automne, mais plusieurs hivernent dans la rivière où ils ont frayé et ne sortent qu'en avril et au début de mai. Ils perdent de 25 à 30% de leur poids corporel en raison de la privation alimentaire, de la rigueur de la montaison et de la fraie. La plupart des saumons qui se reproduisent une seconde fois passent de 12 à 15 mois en mer avant de revenir frayer dans leur rivière. Cependant, quelques-uns entreront de nouveau dans leur rivière après seulement 3 à 5 mois dans l'océan. Occasionnellement, un saumon peut se reproduire de 3 à 4 fois et vivre de 8 à 10 ans. Les données présentées dans cet article ne sont pas appuyées par des résultats ni par des références bibliographiques (Note: Peut être obtenu en écrivant à "Circulation", Section R. Maine Fish and Game Dept., Augusta, Maine 04330).

13 Baum, E.T., et A.L. Meister. 1971. Fecundity of Atlantic salmon (Salmo salar) from two Maine rivers. J. Fish. Res. Board Can. 28: 764-767.

L'estimation moyenne (Von Bayer) du nombre d'oeufs par groupe d'âge suggère que la fécondité est plus grande pour les femelles ayant séjourné 2 ans en mer, comparativement aux femelles ayant séjourné 3 ans en mer et à celles ayant frayé précédemment; séjour de 2 ans en mer: 887 oeufs/lb (1 955/kg), séjour de 3 ans en mer: 690 oeufs/lb (1 521/kg), et ayant précédemment frayé: 858 oeufs/lb (1 892/kg). Les facteurs tels la longueur, le poids, l'âge et le nombre d'oeufs des femelles ne peuvent être corrélés à la taille des oeufs. Le poids moyen perdu après la fraie artificielle était de 24% (12,1-45,9%) en 1964, et 28,5% (18,0-47,2%) en 1965. Les auteurs mentionnent qu'une perte de poids de 20-30% telle qu'observée dans les conditions d'expérience n'a possiblement pas de conséquences sur la survie des saumons. Cependant, les pertes de poids présumément plus élevées en milieu naturel devraient avoir un effet déterminant sur la survie des charognards.

14 Belding, D.L. 1937. The salmon of the Moisie river. Trans. Am. Fish. Soc. 67: 195-206.

L'examen des dossiers de pêche de 1919 à 1927 permet d'établir à 22,3% (11,9 à 39,6) la proportion des saumons ayant survécu à au moins une fraie antérieure. Les marques de fraies apparaissent dans les proportions suivantes: 1: 71,8%; 2: 29.9%; 3: 6,7%; et 4: 0,6%. La durée du séjour en mer entre deux fraies (première et deuxiè-

me) est généralement intermédiaire (95,7% des individus ont un séjour en mer d'un an contre 3,5% et 0,8% pour des séjours courts et très longs respectivement). Trois saumons ont été classés comme ayant frayé cinq fois, durant la période de neuf ans, soit un chacun par Gilbert (inédit), Menzies (1926) et MacFarlane (1928). La majorité des géniteurs répétitifs (87%) étaient tribermarins à leur première fraie, les autres étant dibermarins.

15 Belding, D.L. 1934. The cause of high mortality in the Atlantic salmon after spawning. Trans. Am. Fish. Soc. 64: 219-224.

Plusieurs saumons cessent de s'alimenter dès la mi-juin alors qu'ils sont encore en mer. Après le 20 juillet, aucun estomac ne contenait de la nourriture. Dans la période d'avant-fraie (mai à octobre), les mâles ont perdu en moyenne 21,5% de leur poids total, comparativement à 16,8% pour les femelles. Pour cette période, on a observé peu de différence dans la perte en poids des saumons qui sont entrés tôt en rivière et ceux qui sont demeurés en mer plus longtemps. Dans la période de la fraie, la perte de poids attribuable à l'expulsion des produits génitaux a été de 3,9% chez les mâles et de 20,0% chez les femelles. Dans la période post-fraie (jusqu'à la dévalaison, au printemps), la perte de poids a été de 16,9% chez les mâles et de 7,3% chez les femelles. Pour l'ensemble des trois périodes, les mâles ont ainsi perdu en moyenne 42,3% de leur poids total, comparativement à 44,1% pour les femelles. Chez les saumons qui retournent à la mer en janvier, cette perte de poids est moins élevée: 31% chez les mâles et 39% chez les femelles. On note qu'en moyenne, moins de 10% des saumons vont se reproduire une seconde fois. Cette forte mortalité post-fraie serait occasionnée par la grande perte de poids suite à la reproduction. Une perte de poids d'environ 40% semble être un seuil physiologique létal chez plusieurs groupes d'animaux (exemples cités). Chez le saumon atlantique, cette importante perte de poids serait principalement causée par la privation de nourriture, le développement des gonades et les autres dépenses énergétiques nécessaires à la reproduction.

16 Belding, D.L., et J.A. Kitson. 1945. Spring-run and fall-run Atlantic salmon. Trans. Am. Fish. Soc. 75: 225-230.

On traite de saumons à frales multiples aux pages 226 et 227. On mentionne qu'en Ecosse, des saumons qui étaient castillons lors de leur première fraie refont, tout comme la première fois, une entrée tardive en rivière (en été et à l'automne). A leur seconde fraie, les saumons ayant séjourné 2 ou 3 ans en mer avant une première reproduction maintiennent l'habitude d'entrer tôt au printemps. On rapporte que des auteurs assument que le moment d'entrée est une caractéristique héréditaire. Des observations relevées sur des castillons de la rivière Miramichi ne corroborent pas ces faits. Des lectures d'écailles indiquent que plusieurs saumons, qui étaient castillons lors de leur première fraie, remontent tôt au printemps lors de leur deuxième fraie. De plus, selon des études de marquage, des saumons qui étaient entrés tard à l'automne lors d'une première remontée ont été recapturés au printemps et à l'été, lors de leur deuxième remontée.

17 Belding, D.L., et G. Préfontaine. 1938. Studies on the Atlantic salmon. - II. Report on the salmon of the 1937 Port-aux-Basques (Newfoundland) drift-net fishery. Report of the Quebec Salmon Commission, Département des Pêcheries, Québec. Contr. 4: 58 p.

On parle de saumons noirs aux pages 17-30, 36, 37 et 57. Notons qu'en pratique, les castillons ne sont pas capturés (maille trop grande) et qu'ils n'apparais-

sent pas dans les données qui suivent. Les saumons multipares représentent en moyenne 8% des géniteurs dans les rivières canadiennes. Ils constituent 6,8% des captures à Port-aux-Basques en 1937. La fréquence de saumons vierges de 3 ans de mer est faible (2,9%) et celle des 2 ans est élevé (90,3%). Le tableau 2 donne la structure d'âge des saumons ayant précédemment frayé. La proportion des multipares dans les captures totales est plus grande avant le 25 mai (13,2%) qu'après (7,8%). Les captures comparées entre 1936 et 1937 ne montrent pas de différences notables. Les saumons à fraies multiples sont plus nombreux à l'est (15,3%), à l'ouest (25,6%) et au sud (36,4%) de Terre-Neuve, qu'à Port-aux- Basques (6,8%). Par contre, à Port-aux- Basques, les saumons de toutes classes d'âge ont une longueur moyenne plus grande et un taux de croissance en mer plus rapide que ceux capturés sur les côtes ouest et sud de Terre-Neuve. Cependant, ils s'apparentent à ceux de la côte est de Terre-Neuve. La structure des populations de saumons de Port-aux-Basques est comparable à celle des populations de la côte ouest du golfe Saint-Laurent (Gaspé, Baie des Chaleurs, Miramichi). La seule différence notable est que la proportion de saumons vierges de 3 ans en mer est plus forte en Gaspésie. Comparativement aux saumons recapturés ailleurs au Canada, les saumons recapturés à Port-aux-Basques montrent: 1) une plus faible proportion de saumons à fraies multiples (9.7% vs 4.2%); 3) une plus longue vie en rivière (3.58 ans vs 3.21 ans); et 4) des saumons vierges de 2 ans de mer plus petits (76.89 cm vs 78.35 cm).

18 Blair, A.A. 1935. Ages at migration of Atlantic salmon in Miramichi river. J. Biol. Board Can. 1: 159-169.

Un échantillon de 1 557 saumons capturés sur la rivière Miramichi en 1931 est analysé. Les castillons non capturables avec les filets constituent 60,9% des captures sportives. En excluant les castillons, la composition du stock par rapport au total de l'échantillon s'inscrit comme suit: 2 ans de mer (2 et 2^+): 85,1%; 3 ans de mer (3 et 3^+): 2,1%; saumons à fraies multiples: 12,8%. Ce dernier taux est plus élevé qu'en Ecosse (généralement 4%). On cite des exemples où la proportion de saumons noirs dans la montaison annuelle varie de 16,7 à 35,1%. Sur la Miramichi, les charognards retournent en mer au printemps. Aucun n'est capturé à l'automne, après la fraie. Les saumons venant se reproduire pour une deuxième fois étaient des castillons lors de la première fraie dans 68,3% des cas, des individus ayant passé 2 ans en mer dans 29,9% des cas et 3 ans en mer dans 1,8% des cas. Après la première fraie, 11% des individus ont eu un comportement de courte absence (< 1 an), les autres (89%) s'étant absentés pour une longue période (> 1 an). Plus les saumons sont vieux à leur première fraie, plus leur absence est susceptible d'être courte (comportement de courte absence: castillons, 0,9%; 2 ans de mer, 28,6% et 3 ans de mer, 100%). Les castillons auraient besoin de plus de temps pour récupérer. De plus, 92,3% des saumons participant à une troisième fraie s'absentent pour une courte période de temps entre leur deuxième et troisième reproduction. Aucun individu qui était castillon lors de la première fraie ne participe à une troisième fraie. La plupart des saumons à leur troisième remontée ont, entre les deux fraies précédentes, les mêmes courtes périodes d'absence.

19 Breton-Provencher, M., et J.A. Robitaille. 1982. Analyse de la récolte de saumons effectuée par les Inuit de Kuujjuaq, en 1980. S.A.G.E. pour la Société d'énergie de la Baie-James et le Groupe d'étude conjoint Caniapiscau-Koksoak. 30 p.

L'examen des écailles d'un échantillon de saumons du fleuve Koksoak illustre, pour trois types de saumons (marin, estuarien et

mixte), des fréquences de marques de fraies touchant environ le tiers des captures (29,7 à 40,2%). "Les saumons de type marin ayant déjà frayé au moins une fois constituent les plus gros spécimens (8 à 9 kg)...". "Le poids moyen des prises présente les valeurs les plus faibles au début de la saison, en raison d'une forte proportion de saumons estuariens et de saumons noirs dans les captures...". Dans l'ensemble, les sexes sont à peu près également représentés chez les multipares (54 mâles pour 46 femelles).

20 Calderwood, W.L. 1927. The salmon of the R. Grand Cascapedia, Canada. Proc. Roy. Soc., Edinburgh, XLVII (II): 142-147.

L'auteur rapporte des indications selon lesquelles les saumons noirs qui ne sortent pas de la rivière avant qu'elle ne gèle doivent y demeurer jusqu'à la débâcle printanière. Sur un échantillon de 182 spécimens récoltés en 1926, la lecture d'écailles révèle que 63 (34,6%) sont des saumons qui ont déjà frayé; 49 une fois et 14 deux fois. (La grande majorité (61) ont séjourné 3 ans en mer avant leur première reproduction. Selon le tableau à la page 143, 63,5% des saumons à fraies multiples ont eu un séjour juvénile en eau douce de 3 ans, et 33,3% de 4 ans). Le temps d'absence des saumons participant à plus d'une fraie est de 2 ans. Le coefficient de condition des saumons à fraies multiples (1,08) est légèrement inférieur à celui des saumons vierges (1,13-1,19).

21 Calderwood, W.L. 1925. The relation of sea-growth and spawning frequency in Salmo salar. Proc. Roy. Soc., Edinburgh, XLVII (II): 142-148.

En Écosse, des saumons à fraies multiples âgés de 8 à 9 ans ont été relevés. Sur la Moisie, au Canada, des individus de 12 et 14 ans ont été enregistrés. Des études démontrent que dans des petites rivières des hautes terres de la côte ouest d'Écosse, les saumons reviennent frayer plus fréquemment (environ 50% sur les rivières Add et Argill) que le font les saumons de grosses rivières (1.7-3%). L'auteur présente des explications hypothétiques. D'autres études indiquent que les grosses rivières de la côte est accueillent un grand nombre de saumons qui ne se reproduisent qu'une fois. Par contre, sur la côte ouest, on retrouve souvent de petits stocks de saumons qui se reproduisent à chaque année. L'auteur présume que cette observation ne s'applique pas nécessairement aux grosses rivières de la côte ouest. Calderwood propose l'hypothèse qu'une croissance lente du saumon dans les premières années passées en mer favoriserait une participation à un plus grand nombre de fraies.

22 Carlin, B. 1969. The migration of salmon. Sweddish Salmon Research Institute-Report LFI MEDD. 2-4/1969: 14-22.

L'information relative aux saumons noirs est retrouvée à la page 16. Les femelles ont un taux de survie post-fraie plus élevé que les mâles. Quelques-uns des saumons frayant à l'état de castillons reviendront se reproduire une seconde fois après un été en mer, mais les saumons plus âgés demeureront une année complète avant leur retour. (Note: Les données présentées dans cet article ne sont pas appuyées par des résultats ni par des références bibliographiques).

23 Chadwick, E.M.P. 1982. Stock recruitment relationship for Atlantic salmon (Salmo salar) in Newfoundland rivers. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39: 1496-1501.

Les renseignements se rapportant aux saumons noirs apparaissent aux pages 1498 et 1499. Le nombre de saumons noirs survivant au printemps est utilisé comme indice du nombre potentiel d'oeufs déposés

et du nombre de saumoneaux produits ultérieurement. On observe une corrélation entre le nombre de saumoneaux produits et le nombre potentiel d'oeufs déposés par les saumons (estimés à partir du nombre de charognards).

24 Chadwick, E.M.P. 1981. Biological characteristics of Atlantic salmon smolts in Western Arm Brook, Newfoundland. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1024: iv + 45 p.

Des informations relatives aux saumons noirs sont retrouvées aux pages 6 à 9. De 1971 à 1980, une barrière de comptage située sur la rivière Western Arm Brook a permis d'estimer que les remontées sont constituées à 99% de castillons, dont 85% en moyenne sont des femelles. La dévalaison des saumons noirs coïncide avec celle des saumoneaux. Les pics de dévalaison apparaissent généralement lorsqu'il y a une élévation soudaine du niveau de l'eau. Le taux de survie post-frai, mesuré lors de la descente printanière, est en moyenne de 58% (29-92%). On note qu'il semble y avoir une relation entre le nombre de saumons noirs et le nombre de saumoneaux. Il n'y a pas de corrélation cependant entre le nombre de géniteurs et le nombre de saumons noirs retrouvés le printemps suivant. Les températures de l'air et de l'eau sont en étroite relation (au-dessus de 0°C). A partir de cette relation, on détermine que la température de l'air, pendant les mois d'hiver (décembre à mars) est en corrélation avec la survie des charognards. Les variations dans le débit des tributaires et dans les précipitations (de neige ou de pluie) ne semblent pas affecter la survie. Dans la discussion, on note que la relation entre le nombre de saumons noirs et le nombre de saumoneaux devient significative lorsque le rapport des sexes et la fécondité potentielle des charognards sont considérés.

25 Chadwick, E.M.P. 1980. Atlantic salmon kelt (Salmo salar L.) as an index of spawners. I.C.E.S., C.M. 1980/M 29: 9 p.

Selon l'auteur, dans la plupart des rivières de Terre-Neuve, la dévalaison des saumons noirs aurait lieu principalement au printemps durant la descente des saumoneaux. Dans quelques rivières des Maritimes, ils dévaleraient aussi à l'automne, immédiatement après la frai. Sur la rivière Western Arm, tous les saumons noirs sont des castillons. Sur la rivière Little Codroy, des études antérieures permettent d'assumer que 20% des charognards sont des castillons et qu'une proportion de 40% sont des femelles. Selon des études menées sur une troisième rivière, on assume que la fécondité moyenne des femelles est de 1 540 oeufs/kg sur ces cours d'eau. Les résultats expérimentaux démontrent une corrélation significative entre le nombre de saumons noirs survivant en rivière et le nombre de saumoneaux produits ultérieurement. La même corrélation ne peut être établie avec le nombre de géniteurs en montaison. Ces observations suggèrent: 1) que le nombre de saumoneaux produits était relié au nombre potentiel d'oeufs déposés par les saumons (estimé à partir du nombre de charognards); et/ou 2) que les mêmes conditions environnementales durant l'hiver affectaient aussi bien le taux d'éclosion des oeufs que la survie des charognards durant leur séjour d'hiver en eau douce.

26 Côté, Y., G. Ouellet, M. Breton-Provencher, J.A. Robitaille, et G. Shooner. 1981. Etude des populations de saumons du fleuve Koksoak: 3- Essai sur la capacité de production et de récolte potentielles. Min. Loisir, Chasse et Pêche (Québec) et S.A.G.E. (Ltée), pour la Société d'énergie de la Baie-James et le Groupe d'étude conjoint Caniapiscau-Koksoak. 42 p.

Reprend quelques éléments d'autres études pour établir des proportions de saumons noirs (de 5 à 40%, selon les années) dans les pêches de la rivière Koksoak. On évalue la contribution des multipares au renouvellement du cheptel. On signale que "... sans la capture abondante de charognards, certaines années, la récolte totale aurait manifesté une moins grande stabilité." (p. 20). Les bases d'évaluation de la contribution des multipares sont fragiles et trop lacunaires pour être utiles. L'apport réel est jugé plus élevé que ce à quoi les extrapolations conduisent (p. 35).

27 Ducharme, L.J.A. 1972. Artificial reconditioning of Atlantic salmon kelts (Salmo salar). Env. Can., Fish. Serv., Res. Dev. Branch, Halifax. Man. Rep. 72-10: 12 p.

Vingt-trois saumons noirs capturés sur la rivière East (N.S.) en avril et mai 1971 furent reconditionnés. Après avoir été marqués, les individus ont été placés dans des réservoirs circulaires (3,4 m^3) alimentés par de l'eau douce (débit de 227 l/min.; température de 12°C). A partir du 2 juin, les réservoirs étaient alimentés en eau salée (22 $^{o}/_{oo}$). Les spécimens étaient nourris avec du gaspareau (Pomolobus pseudoharengus) et du hareng (Clupea harengus), à raison de 1 à 4 fois par jour. Pendant leur rétention en eau salée, du 2 juin au 18 juillet, les charognards ont montré en moyenne un gain de poids de 47%. Du 18 juillet au 15 août, l'entrée de méduses dans le système a occasionné la perte de 10 spécimens. Par la suite, les survivants furent séparés en deux groupes; un premier groupe (4 mâles et 3 femelles) fut placé en eau douce et un deuxième groupe (3 mâles et 3 femelles) fut placé en eau salée. Les poissons placés en eau douce ont cessé de s'alimenter et commencèrent à perdre du poids en septembre. Ceux placés en eau salée ont diminué leur taux d'alimentation, mais continuèrent de gagner du poids. Au total, 3 des 7 femelles et tous les mâles ont atteint la maturité sexuelle (conditions d'eau douce et d'eau salée). Ces individus ont fait l'objet d'une frale artificielle. On note que les oeufs étaient de tailles similaires, mais plus pâles que des oeufs de saumons sauvages. L'éclosion des oeufs est survenue dans les délais prévus, mais aucun alevin n'a survécu. Suite à la frale, les spécimens ont été retournés en condition d'eau salée, mais sont tous morts dans les 3 mois suivants. L'autopsie a révélé de nombreuses lésions internes, de l'hyperplasie et une dégénération récente des branchies. Dans la discussion, l'auteur présente des recommandations visant à améliorer le succès du reconditionnement des saumons noirs. De plus, on tente d'expliquer la forte mortalité des alevins. (Note: Un condensé de cette étude est présenté dans: Res. Dev. Branch, Fish. Serv., Dept. Env. Can., Maritimes Region. Annual Report 1971: p. 83-84).

28 Ducharme, L.J.A. 1969. Atlantic salmon returning for their fifth and sixth consecutive spawning trips. J. Fish. Res. Board Can. 26: 1661-1664.

L'auteur effectue une revue sommaire des taux de frales multiples qui sont généralement observés chez le saumon atlantique (5-15%). Sur la rivière Big Salmon (N.B.), on observe des taux de frales multiples inhabituels de 27,9 à 62,7%. Presque tous ces saumons à frales multiples sont des femelles pesant de 4 à 7 kg. La lecture des écailles de 169 spécimens capturés en 1969 a révélé que quatre saumons s'étaient reproduits à quatre reprises et que deux autres s'étaient reproduits à cinq reprises. Ces 6 saumons à frales multiples étaient tous entrés en rivière tard l'été et s'étaient reproduits à l'état de castillons, à leur première frale. Les saumons de cette rivière ont un court séjour en eau douce. On présume que les très forts taux de survie post-frale sont reliés à l'effet combiné d'une courte migration et d'une faible pression de pêche.

29 Fontenelle, G., G. Douaire, J.-L. Baglinière, P. Prouzet, et Y. Harache. 1980. Atlantic salmon (Salmo salar L.) in Brittany and Lower-Normandy: preliminary observations on the general characteristics of adults. Fish. Manage. 11: 87-100.

Un total de 1 578 saumons dont 8% de saumons noirs furent échantillonnés dans 20 rivières de 1971 à 1976. Les jeunes saumons ne passent qu'une ou deux années dans ces rivières, les 1 an étant plus nombreux (54%). D'une rivière à l'autre, les proportions des différents groupes d'âge sont très similaires: castillons: 12,9%; 2 ans de mer: 68,7%; 3 ans de mer: 16,5%; et multipares: 1,9%. La plupart des saumons noirs ont séjourné 2 ans en rivière avant leur smoltification. Bien que seulement 15,6% des saumons en montaison soient des castillons et des petits saumons d'été, ils représentent 45,8% des lingards. D'ailleurs, 98% des saumons à frales multiples étaient des castillons à leur première reproduction. Dans l'échantillon récolté, on observe une fréquence de multipares de presque 2%. D'une rivière à l'autre, on observe une différence dans les classes d'âge juvéniles représentées chez les lingards. Cette différence pourrait être reliée à une plus forte représentation de saumoneaux de 2 ans parmi les castillons et les petits saumons d'été. L'apparence générale des multipares est similaire à celle des gros saumons de printemps, mais il existe de grandes variations dans leur longueur à la fourche et leur poids. On n'observe aucune différence dans la relation longueur-poids des stocks analysés. Les proportions des 2 ans ou 3 ans en mer sont les mêmes, peu importe le temps passé en eau douce. On discute des facteurs pouvant influencer la croissance en rivière. On compare les saumons de Bretagne des îles Britanniques et de l'Amérique du Nord. La taille des 2 ans de mer est très similaire partout. Les gros saumons de printemps (3 ans de mer) de Bretagne et d'Amérique du Nord sont plus petits que ceux des îles Britanniques et du Québec. Une relation semble exister entre l'âge à la première maturité et la longueur des rivières. On discute également de l'exploitaton du saumon de Bretagne. Enfin, il semble probable que la vie en mer dépende principalement des caractéristiques de la rivière et de l'année de smoltification plutôt que de la durée du séjour en eau douce.

30 Fryer, C.E. 1918. The true value of salmon kelts. Salmon Trout Mag. 16: 35-41.

La pêche des saumons noirs était interdite en Angleterre, avant 1918. Une libéralisation intervenue en cours de guerre a soulevé une polémique dont cet article fait le point. On expose les connaissances et les préjugés de l'époque sur les saumons noirs. Argumentation à l'effet que les saumons noirs ne se nourrissent pas d'alevins ou de juvéniles de saumon ou d'autres espèces, pendant leur reconditionnement. On expose de plus que l'interdiction de leur pêche devrait être maintenue, même en temps de rareté d'aliments, en regard des avantages que présente un géniteur récupéré, tant comme reproducteur que biomasse.

31 Gardner, M.L.G. 1976. A review of factors which may influence the sea-age and maturation of Atlantic salmon, Salmo salar L. J. Fish Biol. 9: 289-327.

On retrouve de l'information sur les saumons à frales multiples aux pages 318 et 319. L'auteur mentionne que plusieurs études ont démontré le fait suivant: les saumons de retour pour une seconde frale entrent en eau douce au même moment de l'année qu'ils l'ont fait lors de leur première reproduction. On croît que cette habitude est soit déjà imprégnée chez le poisson avant sa première migration de frale, voire génétiquement, ou qu'autrement, les mêmes facteurs environnementaux contrôlent de nouveau la période d'absence en mer. Une seule étude semble être

contradictoire à cette observation, celle de Jonas (1922). La majorité des castillons reviennent à leur seconde fraie après une courte absence en mer de 4 à 8 mois, soit à l'été ou à l'automne, dans la même année qu'ils ont quitté l'eau douce à l'état de saumons noirs.

32 Gauthier, D. 1983. Reconditionnement des saumons noirs dans la rivière Bonaventure. Rapp. man., Association des pêcheurs sportifs de Bonaventure, Québec. 80 p.

Expérience visant à reconditionner 37 saumons noirs capturés lors de leur dévalaison printanière. Les spécimens ont été gardés dans trois piscines de 20 m^3, à des températures variant de 8 à 15°C. Ceux-ci étaient nourris avec du capelan (Mallotus villosus). Des problèmes au niveau des manipulations et des conditions de rétention temporaire seraient à l'origine de la mortalité de 35 des 37 saumons (développement de dermatite à fongus). Les 2 saumons reconditionnés qui ont survécu ont gagné respectivement 71,5% et 100% de leurs poids initial et ont démontré des signes de maturation sexuelle. L'auteur conclut que l'aspect reconditionnement fut un succès et présente des recommandations visant à diminuer la mortalité dans les expériences futures.

33 Gibson, M.R. 1982. Atlantic salmon restoration. II- Physiological Studies. Performance Report, Rhode Island Division Fish and Wildlife. Project F-26-N III-4. p. 23-27.

Une salinité de 18 $^{o}/_{oo}$ semble idéale pour le reconditionnement des saumons noirs. Elle serait assez élevée pour prévenir les attaques fongiques, requiert un léger maintien métabolique additionnel et permet un fonctionnement hyper-osmotique normal des reins et des branchies. Des taux de maturation maximums devraient être obtenus aux températures et salinités qui produisent une consommation et une conversion alimentaires maximales.

34 Gibson, M.R. 1981. Atlantic salmon restoration. III- Kelts rejuvenation studies. Performance Report. Rhode Island Division Fish and Wildlife. p. 34-42.

Des saumons noirs de la rivière Penobscot ont été reconditionnés. Les individus étaient maintenus en eau salée, à des densités très élevées (20,6-36,9 kg/m^3) et alimentés avec du foie de boeuf et des morceaux de poissons. Les saumons étaient transférés en eau douce lorsque la température de l'eau de mer atteignait 17°C. En 1979, 13 poissons sur 29 ont survécu. De ces individus, deux femelles sont devenues matures et ont frayé. Un seul mâle a survécu et n'a pas atteint la maturité sexuelle. En 1980, 50 saumons noirs ont été reconditionnés. Les mâles sont morts rapidement, alors que les femelles ont progressé normalement. Tous les spécimens sont morts en raison d'événements incontrôlables survenus au début du printemps. Dans ces expériences, la consommation moyenne de nourriture par rapport au poids total des poissons a été d'environ 2,6% par jour. Le taux maximal de consommation a été de 2,87% du poids corporel chez des saumons dont le poids moyen était de 3,6 kg. Le taux de consommation suit une courbe parabolique. Au-dessous de 2°C, la consommation de nourriture est nulle et elle augmente rapidement de 2 à 9°C. La température maximale n'a pas été déterminée, mais des signes de stress furent notés à 17°C. Les saumons noirs en maturation cessent de s'alimenter en août, alors que les autres continuent. On note que le coefficient de condition est fortement corrélé à la température dans la première année de reconditionnement. Les saumons noirs qui n'ont pas atteint la maturité sexuelle la première saison ont continué de s'alimenter et de croître. La fécondité des deux femelles matures a été de 1 654 et 1 733 oeufs/kg. Le pourcentage de matura-

tion a été estimé à 21% en 1979. La cause des fortes mortalités chez les mâles semble reliée à plusieurs facteurs: mauvais fonctionnement des dispositifs de iono-osmorégulation, surface corporelle plus perméable et grande perte de poids. De plus, certains symptômes suggèrent que les hormones reproductrices seraient également impliquées. L'auteur discute des facteurs pouvant influencer les succès du reconditionnement tels que la lumière, la température de l'eau, la salinité, la diète, les conditions environnementales, le comportement des individus et la lignée (race génétique).

35 Gillis, D.J., et R. Dumas. 1982. Koksoak river fish study, 1981. Société Makivik, 63 p., app.

Les saumons noirs et multipares sont traités par le biais d'un rappel descriptif des trois grandes catégories de saumons associées à la rivière Koksoak (p. 10-12). On présente les composantes de la récolte de l'année 1981, selon 24 subdivisions, dont plusieurs regroupent des saumons ayant déjà frayé au moins une fois (p. 12-18). Ces derniers formaient 39,3% des 561 poissons de l'échantillon.

36 Gillis, D.J., et W.B. Kemp. 1983. The Koksoak river fishery, 1977-1981. Société Makivik, 45 p., app.

Ce rapport présente un tableau des nombreuses catégories de saumons adultes de la rivière Koksoak, dont plusieurs regroupent des saumons noirs et des géniteurs répétitifs. Ne traite pas particulièrement de ces groupes.

37 Gray, R.W. 1980. Comparative survival and yield of Atlantic salmon progeny from wild, hatchery-return and artificially reconditioned kelts parents. Présenté à: Northeast Fish Wildl. Conf., Ellenville, New York, April 27-30, 1980: 25 p.

La taille moyenne des oeufs de saumons noirs reconditionnés de la rivière La Have (N.S.) (5,7 mm) et de la rivière East (5,76 mm) est similaire à celle rapportée sur deux rivières du Maine pour des saumons indigènes. Par contre, leur fécondité (2 262 oeufs/kg pour La Have et 1 945 pour East River) est légèrement supérieure à celle observée dans l'étude mentionnée plus haut. Chez les saumons noirs, les taux de survie des oeufs aux alevins observés en 1975 à la pisciculture de Mobequid (85,4%) et Mersey (73,5%) sont comparables ou supérieurs à ceux obtenus dans les conditions normales d'élevage. Les progénitures des charognards reconditionnés ont des taux de survie de 38,8-54,7%, des oeufs aux saumoneaux relâchés, à l'exception d'un groupe en 1974. Ces taux sont de 28,9-45,4% chez les progénitures de géniteurs issus d'élevage juvénile ou de saumons sauvages. L'auteur discute du succès de différents croisements (femelles reconditionnées X mâles sauvages; femelles reconditionnées X mâles reconditionnés) et des facteurs de mortalité reliés à l'incubation et à l'élevage. Les taux de recapture de saumoneaux (issus de saumons noirs reconditionnés) étiquetés puis relâchés ont été de 1,43-2,28%, sauf en 1977. Ces résultats démontrent que la progéniture des saumons reconditionnés est aussi viable que celle d'autres stocks élevés dans les piscicultures des Maritimes. Un modèle de production est présenté. Selon ce modèle, le nombre d'oeufs produits par des charognards reconditionnés est combiné à l'élevage en pisciculture. Ce modèle prédit que le rendement à la première génération est augmenté de 50 fois.

38 Gray, R.W. 1975. Experimental kelt study. Env. Can., Fish. Mar. Serv., Res. Dev. Branch, Maritimes Region, Halifax, 1974 Report: 57.

En 1973, les techniques de reconditionnement ont permis d'obtenir une meilleure survie des saumons noirs en captivité qu'en nature. Il est possible de les amener à produire une progéniture viable. On illustre que le taux de survie de la progéniture des saumons noirs reconditionnés artificiellement est comparable à celui des saumons sauvages. On donne également un aperçu des recherches en cours.

39 Gray, R.W., J.G. Cameron, et J.D. MacAskill. 1976. Studies on recycling atlantic salmon (Salmo salar L.) kelts from three different rivers in Nova Scotia, to improve the efficiency of broodstock utilization. Présenté à: Northeast Fish Wildl. Conf., Hurshey, Pennsylvania, April 26-29, 1976: 27 p.

Les auteurs présentent les résultats du reconditionnement de saumons noirs effectué de 1973 à 1975, en Nouvelle-Ecosse. Les saumons capturés après la frale ont été maintenus dans des bassins circulaires de 10 et 8 pieds de diamètre, alimentés respectivement à des régimes de 50 et 25 gal./min. Les spécimens étaient soumis à différentes salinités (16 et 28 $^{o}/_{oo}$) ainsi qu'à l'eau douce. Un système calorifique permettait de garder l'eau entre 3,5 et 4°C durant l'hiver. Les spécimens étaient alimentés deux fois par jour avec un mélange spécial. A des températures de 7,5°C, la croissance augmentait rapidement. Les poissons maintenus en eau salée durant l'hiver ont eu un taux d'alimentation plus élevé. Les spécimens ont cessé de s'alimenter à l'approche de la maturité sexuelle, à la mi-septembre. Ceux qui n'ont pas maturé continuèrent de s'alimenter. Les saumons noirs ont recouvré rapidement leur poids et leur condition au cours du premier été, la plupart étant complètement reconditionnés après 4 à 6 semaines. La croissance a été équivalente pour les deux années d'expérimentation. Le taux global de survie observé durant les deux années de reconditionnement a été de 78,6%, soit respectivement 92,9 et 84,6%. Ce taux serait environ six fois plus élevé qu'en nature. Les saumons noirs mâles ont eu un taux de maturation plus élevé que les femelles. Ce tionnement a été de 78,6%, soit respectivement 92,9 et 84,6%. Ce taux serait environ six fois plus élevé qu'en nature. Les saumons noirs mâles ont eu un taux de maturation plus élevé que les femelles. Ce taux de maturation a été nettement plus fort durant la seconde année de reconditionnement, atteignant 96,3% chez les mâles et 83,3% chez les femelles, comparativement à 40,6 et 17,9% au cours de la première année. Les résultats permettent de croire que les taux de maturation peuvent être augmentés en ajustant la température et la salinité de façon adéquate. Les saumons noirs femelles qui ont servi à une frale artificielle à l'automne ont produit des oeufs d'excellente qualité.

40 Gray, R.W., et L.-J.-A. Ducharme. 1974. Kelts reconditioning. Env. Can., Fish. Mar. Serv., Res. Dev. Branch., Maritimes Region, Halifax, 1973 Report: 37.

Depuis 1971, le reconditionnement de saumons noirs est étudié en Nouvelle-Ecosse. On mentionne: 1) que les saumons noirs peuvent être reconditionnés jusqu'à leur taille d'avant la frale sinon plus; 2) qu'il est possible de les induire à produire des gamètes plusieurs fois (années successives); et 3) que la progéniture obtenue est viable. En 1973, les 10 femelles et les 7 mâles qui furent reconditionnés ont subi une frale artificielle. La production des femelles a été estimée à 49 840 oeufs. La mortalité de 10,7% des oeufs fertilisés provenait principalement d'une femelle. On donne également un aperçu des recherches en cours.

41 Gudjonsson, T. 1973. Smolt rearing techniques, stocking and tagged adult salmon recaptures in Iceland. Int. Atl. Salmon Found. Spec. Publ. Ser. 4(1): 227-235.

On introduit la question des saumons noirs seulement en page 234. Des saumons capturés en rivière sont l'objet d'une frale artificielle en pisciculture (Kollaf Jördur Experimental Fish Farm), marqués puis relâchés dans la même rivière (1 213 charognards furent marqués entre 1966 et 1969). Le retour des étiquettes varie entre 3,4 et 8,9% (moyenne: 6,2%). De ces saumons étiquetés, 90,7% reviennent à la station l'année suivante et 9,3% sont capturés ailleurs. Pour un groupe de saumons noirs retenus en stabulation hivernale et relâchés au printemps, le taux de retour d'étiquettes a été supérieur (15,9%).

42 Hayeur, G., et G. Shooner. 1983. Problématique de l'utilisation du saumon atlantique et compatibilité de cette ressource avec l'hydro-énergie. Hydro-Québec, 78 p.

La question des saumons post-frale est introduite aux pages 54 à 56. Les saumons noirs ont très peu de chances de survivre au passage dans les turbines. Très peu d'aménagements efficaces existent pour assurer leur dévalaison. En Europe, l'Ecosse serait le seul pays qui aurait considéré cette question. Aux Etats-Unis, un système fort complexe assure la dévalaison des saumons dans le fleuve Columbia en Orégon. Le principe de ces aménagements est d'éviter le passage des poissons dans le canal d'amenée de la centrale, pour les forcer à emprunter, à rebours, les passes migratoires.

43 Henderson, E.B., R.L. Saunders, et C.J. Kerswill. 1965. Daily counts of Atlantic salmon at the Curventon and Camp Adams counting fences on the Northwest Miramichi River, New Brunswick, from 1950 to 1963. Fish. Res. Board Can. Man. Rep. 805: 77 p.

Sur la rivière Northwest Miramichi, deux barrières permettent de comptabiliser tous les mouvements des saumons durant la période libre de glace. La période d'échantillonnage s'effectue annuellement de la mi-mai à la mi-novembre environ. (Une analyse sommaire des données retrouvées dans ce rapport illustre que plusieurs saumons noirs quittent les secteurs amont de la rivière immédiatement après la frale (début-octobre) et que très peu y sont retrouvés au printemps. Quelques dévalaisons printanières (mai-juin) de saumons noirs en direction de l'estuaire sont enregistrées en aval du cours d'eau. Au printemps, les saumons noirs castillons dévalaraient plus tôt que les saumons noirs plus âgés. Le nombre et les dates de capture aux deux barrières de comptage sont très variables d'une année à l'autre).

44 Heyl, H.L., et S.J. Carpenter. 1972. Reversible change in adrenal cortical cell morphology and plasma hydroxycorticosteroids during freshwater portion of the spawning journey of Atlantic salmon (Salmo salar). J. Fish. Res. Board Can. 29: 311-314.

Certains aspects de la glande surrénale de saumons francs et de saumons noirs capturés dans l'estuaire de la rivière Miramichi sont analysés. Le tissu du cortex surrénalien atteint différents degrés de régression et de dégénération à la sortie des saumons noirs en avril. Les corticostéroïdes du plasma doublent presque en période de frale (augmentation plus importante chez les femelles que chez les mâles). Elles reviennent à la normale chez les deux sexes à la sortie de rivière. Ce retour à la normale ne s'effectue pas chez les saumons du Pacifique, qui meurent pratiquement tous après la frale. Ces derniers n'ont pas la capacité de dégrader la cortisone, comme le fait le saumon atlantique. Les résultats suggèrent également que les taux de participation à des

frales multiples, chez le saumon atlantique, peuvent être attribuables à des facteurs génétiques; certains saumons atlantiques porteraient un caractère génétique qui leur permettrait de mieux éliminer la cortisone que d'autres individus de l'espèce.

45 Hill, G.M. 1978. Reconditioning of Atlantic salmon (Salmo salar) kelts in freshwater. Presenté à: Northeast Fish Wildl. Conf., White Sulphur Springs, West Virginia, Feb. 26-March 1: 11 p.

Des saumons capturés sur la rivière East (N.E.) lors de leur dévalaison printanière ont été reconditionnés. Les individus ont été maintenus dans l'eau douce, à différentes températures, dans quatre

46 Hoar, W.S. 1939. The weight-length relationship of the Atlantic salmon. J. Fish. Res. Board Can. 4: 441-459.

Dans cet article, on introduit la question des saumons à frales multiples aux pages 441, 455 et 459. Les variations du coefficient de condition ont été étudiées pour différents stades du saumon atlantique. Les poissons adultes sont tous capturés en mer, avant leur entrée en eau douce. L'âge à la smoltification n'influence pas le coefficient de condition des saumons matures. En général, les plus vieux saumons ont les coefficients de condition les plus forts. Un pic apparaît pour chaque groupe d'âge en mer. Aucune relation ne peut être définie entre les facteurs de condition des saumons de printemps et d'été, à différents endroits. Dans tous les groupes d'âge, quelques individus allongés ou de race petite affichent un coefficient plus faible. L'étude démontre que des saumons vierges de 2 ans en mer ont un coefficient comparable à ceux qui étaient castillons à leur première frale et qui se sont absentés pour une longue période avant de revenir. La même observation est obtenue entre des saumons vierges de 3 ans de mer et des saumons qui ont déjà fravé après un séjour de 2 ans en mer et qui reviennent après une longue absence. Le coefficient de condition des adultes s'accroît au printemps, mais décroît en fin d'été et à l'automne. Des différences dans les coefficients de condition sont observées d'une zone d'échantillonnage à l'autre.

47 Huntsman, A.G. 1945. Freshets and fish. Trans. Am. Fish. Soc. 75: 257-266.

On introduit la question des saumons noirs aux pages 257, 262, 263 et 264. L'auteur mentionne que tous les stades du saumon atlantique (y compris les charognards; exemples cités) répondent plus ou moins de la même façon aux crues. La montaison se produit principalement lorsque la crue diminue. La dévalaison se produit avec la crue, mais surtout lorsque celle-ci atteint son apogée.

48 Huntsman, A.G. 1945. Variable seaward migration of salmon. J. Fish. Res. Board Can. 6: 311-325.

De 1923 à 1942, des saumons sont frayés à sec en automne, étiquetés puis relâchés dans différentes sections de rivières ou d'estuaires situées au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Ecosse. A partir des recaptures, on étudie les mouvements des saumons noirs en relation avec 1) le lieu de marquage et 2) les caractéristiques des rivières. On observe que les mouvements des charognards sont très variables d'une rivière à l'autre. Il semble que le caractère estuarien et l'influence de la rivière sur l'estuaire sont en relation avec la distribution de ces derniers. Pour une très grande rivière (St.John, N.B.) qui possède un estuaire long et profond, les saumons noirs quittent rarement la zone d'influence de la rivière. Pour une petite rivière (Margaree, N.E.) qui possède un estuaire court, peu profond et subissant grandement l'influence des marées, les

saumons noirs demeurent principalement près de la côte, en dehors de l'estuaire, et se déplacent souvent sur de grandes distances, dans différentes directions. Le débit suivant la libération des charognards influencerait leur distribution subséquente vers la mer. De faibles crues favoriseraient une retenue en rivière, alors que de fortes crues entraîneraient leur sortie en mer. Des conditions continuelles d'eaux basses favoriseraient une vaste distribution des saumons noirs. Etant donné que les taux de recaptures ont été très faibles, on note que les conclusions obtenues devront être vérifiées dans des études futures. De plus, on note que les observations faites à partir de géniteurs d'une frale artificielle ne sont peut-être pas applicables aux conditions naturelles.

49 Huntsman, A.G. 1938. Sea movements of canadian Atlantic salmon kelts. J. Fish. Res. board Can. 4: 96-135.

Des saumons de diverses rivières canadiennes sont marqués et libérés après la frale, de 1913 à 1936. Lorsqu'ils sont libérés, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'estuaire, les saumons noirs peuvent remonter la rivière si des crues suffisantes se produisent. Dans les deux premières années après la libération, les saumons noirs et les saumons francs sont principalement retrouvés dans l'estuaire, plus près de la rivière que les saumons vierges. Les proportions de saumons noirs retrouvés dans ou près de l'estuaire semblent dépendre du point de libération. Le taux de recaptures en des points éloignés en mer est d'autant plus élevé que la rivière est petite: la rivière St.John's, qui a une forte influence en mer (nil), Restigouche et Miramichi à volume d'eau considérable (0,1%), Annapolis, Margaree, Sackville et Morell, qui ont une influence faible et intermittente en mer (respectivement 1,9, 1,6, 1,3 et 1,25%). Les saumons noirs en mer atteignent les côtes de Terre-Neuve et celles du Labrador. Ils y sont capturés un, deux ou trois ans suivant leur libération, durant l'été (jamais l'automne). Des courants plutôt prononcés en mer favoriseraient ces déplacements. L'auteur mentionne que plus les saumons noirs s'éloignent de leur rivière, moins grande est la probabilité qu'ils y reviennent. Des résultats permettent de supposer que le temps d'absence entre les frales successives serait affecté par 1) le temps passé en mer entre la smoltification et la première frale, et 2) la température de l'eau de mer au printemps et à l'été.

50 Hutton J.A. 1984. The second return of spawned fish. Lessons to be learned from the Wye. Salmon Trout Mag. 101: 42-46,3 app.

Dans cet article, l'auteur tente de démontrer que dans une même rivière, il existe différentes races de saumon (de printemps, d'été et d'automne), chacune des races possédant des caractéristiques qui lui sont propres (dates de montaison et de dévalaison, taille, coefficient de condition). On rapporte plusieurs informations relatives aux saumons noires de la rivière Wye (Ec.). La majorité des charognards dévalent tôt durant l'hiver. La mortalité post-frale est très grande chez les mâles (plus de 95%). Après la frale, les charognards passent quelques mois dans la rivière avant de retourner en mer. On note qu'il y a une grande variation individuelle dans le temps passé en mer après la première reproduction. L'auteur classifie les charognards de la rivière Wye en fonction de leur séjour en mer après la première reproduction. Les multipares à "courte période" ne passent que quelques mois en mer et reviennent en rivière l'été ou l'automne suivant leur dévalaison (8,4%). Ces saumons reviennent donc frayer un an après leur première reproduction. Les multipares à "longue période" demeurent 12 mois en mer et reviennent en rivière le printemps suivant (88%). Ceux à "très longue période". Séjournent un peu plus de 12 mois en mer et reviennent en rivière l'été ou l'automne suivant (3,6%). Les deux derniers types reviennent frayer deux ans après leur

première reproduction. Lors de la seconde frale, un saumon de printemps peut revenir en rivière aussi bien au printemps qu'à l'été. Il en va de même pour les saumons d'été. Le temps d'absence entre deux frales dépend de la période nécessaire à la récupération. La majorité des saumons participant a une seconde frale sont des femelles. Certaines données indiquent que l'augmentation en poids après la première reproduction est proportionnelle à la période de temps passée en mer. D'autres résultats concernant l'augmentation de poids après la première reproduction sont présentés à la page 50. Pour chacun des groupes étudiés, on présente les taux de retour après la première reproduction diminue en fonction de l'âge et du poids. Seulement 5,6% des individus survivent à une deuxième ou troisième reproduction. On discute des périodes d'alimentation en rapport avec la croissance enregistrée sur les écailles.

51 Hutton, J.A. 1922. The mortality among Wye salmon after spawning. Salmon Trout Mag. 28: 12-40, 3 app., 2 pl.

On traite des comportements d'absence en rivière et leurs implications biologiques au cours de la vie du saumon. On définit deux types de saumons: les "Hen fish", allongés et de taille petite à moyenne, et les "Cock fish", courts, gras et de grande taille, surtout des mâles. Chez les "Cock fish", la mortalité semble élevée puisque seulement 10% des mâles sont des multipares. Peu de saumons à frales multiples deviennent gros, la plupart des gros saumons étant ceux qui passent plus de temps en mer avant une première frale. On retrouve, sur la rivière Wye (Ec.), environ 8% de multipares. On relate qu'en Norvège, leur proportion est faible car plusieurs saumons noirs meurent littéralement gelés dans la glace. En moyenne, les saumons perdent 15% de leur poids de mai à octobre et 25% de plus à la frale, pour un total de 40% lors du retour en mer à l'état de saumons noirs. L'auteur classifie les périodes d'absence en mer après une première frale comme suit: 1) "courte période": remontée en rivière la même année que la dévalaison, en été ou à l'automne (11,4%); 2) "longue période": séjour d'un an en mer après la dévalaison (85.6%); 3) "très longue période": séjour en mer d'environ 15 mois après la dévalaison (3%). La plupart des saumons noirs adoptent donc une longue période d'absence entre la première et la seconde frale. Les taux de survie à des frales multiples sont: 2 frales: 8,3%; 3 frales: 0,7%; et quatre frales: 0,02%. Il appert que la mortalité après une seconde frale est supérieure pour les saumons qui adoptent une longue période d'absence. La raison en serait qu'ils ont passé, à leur second retour, plus de temps en rivière. Les saumons de courte absence ne passent que quelques mois en rivière. Puisque les poissons de très longue absence sont rares, il est peu probable qu'ils reviennent se reproduire une troisième fois. Généralement, les saumons qui se reproduisent une troisième fois adopteraient de nouveau une courte période d'absence. On ne comprend pas qu'une faible proportion de castillons survivent à une première frale (5,6%), puisqu'ils entrent généralement tard en rivière et y passent peu de temps. On observe qu'une première frale est fatale pour la plupart des saumons plus vieux (survie: gros saumons de printemps: 4,8%; gros saumons d'été: 0,5%; très gros saumons de printemps: nil), comparativement aux petits saumons de printemps (survie de 10,2%) et d'été (survie de 12,6%). La survie des saumons noirs est plus grande s'ils adoptent une courte période d'absence. Par ailleurs, on doute de la qualité des produits reproducteurs des saumons à frales multiples. Les gains en poids entre les frales sont proportionnels au temps de récupération en mer; courte période: 124%; longue période: 165%; et très longue période: 192%. (Note: Un excellent résumé des observations est présenté).

52 Ilder, D.R. 1973. Hormones in the life of the Atlantic salmon. Int. Atl. Salmon Found. Spec. Publ. Ser. 4(1): 43-53.

L'auteur fait une revue des connaissances acquises sur le système endocrinien du saumon atlantique. Seuls les éléments relatifs aux saumons noirs ou aux migrations vers la mer sont abordés dans ce résumé. L'organisme doit contrôler la rétention de l'eau et l'influx de sodium. On note que le cortisol et la cortisone sont les principaux stéroïdes interrénaux dans le sang du saumon et que leur concentration plasmatique augmente à la smoltification. Ces corticostéroïdes favoriseraient la rétention de l'eau lors de la migration en mer. Lors de ces migrations, on observe que la concentration de chlorure diminue et que les cellules à chlorure branchiales s'activent. Chez d'autres espèces de poissons, on établit que la Na^+ K^+ - ATPase permet l'évacuation de sel par les branchies où la concentration est forte lors du séjour en mer. On présume que cette forte activité enzymatique est due à l'action des corticostéroïdes interrénaux. Plus d'une hormone serait impliquée lors de la migration du saumon vers la mer. Les hormones de la thyroïde stimulent la glande interrénale, ce qui induit possiblement le comportement de descente vers la mer. On discute des processus endocriniens impliqués dans la montaison et la reproduction. On rapporte qu'il y a une augmentation d'oestrogène dans le plasma sanguin des saumons, de leur entrée en rivière jusqu'au moment de la fraie. Sans être concluants, des résultats d'expériences indiquent que cette augmentation d'oestrogène pourrait empêcher les reproducteurs en migration de passer de l'eau douce à l'eau salée. Les saumons atlantiques éliminent les corticostéroïdes suite à la fraie. Chez les saumons du Pacifique, ce processus ne s'effectue pas. On note que les corticostéroïdes interfèrent avec la réponse immunitaire. Leurs fortes concentrations chez les saumons du Pacifique, au stade post-fraie, seraient responsables des infections fongiques dont ils sont victimes et de leur mortalité subséquente. On rapporte que les concentrations plasmatiques d'adrénaline et de noradrénaline sont maximales entre les mois de mars et avril, période où les saumons se préparent à aller en mer. Entre la fraie et le retour des saumons noirs en mer, on observe un transfert des neurosecréteurs accumulés dans l'hypothalamus vers le lobe neural de l'hypophyse. Chez les téléostéens, il semble que les hormones neurohypophysaires contrôlent les échanges d'eau en augmentant le taux de filtration des glomérules. Elles stimulent aussi le transport de sodium dans les branchies, favorisant peut-être son élimination. En conclusion, l'auteur explique que les résultats de plusieurs études citées doivent être considérés sous réserves. De plus, on soulève le point qu'il existe très peu d'information sur les mécanismes hormonaux des alevins et des saumons noirs.

53 Jessop, B.M. 1976. Distribution and timing of tag recovery from native and nonnative atlantic salmon (Salmo salar) release into Big Salmon River, New Brunswick. J. Fish. Res. Board Can. 33: 829-833.

De l'information relative aux saumons noirs est retrouvée en page 832. Approximativement 93% de tous les saumons vierges fraient à l'état de castillons sur la rivière Big Salmon. Les saumons de cette rivière contribuent peu aux pêcheries commerciales. Cette observation expliquerait la forte incidence de saumons à fraies multiples sur le cours d'eau (27,9-62,7%). Ducharme (1969) rapporte que certaines individus s'y reproduisent de 5 à 6 fois.

54 Jones, J.W. 1959. The salmon. Harper Brothers, New York. 192 p.

Ce volume traite des saumons noirs et des saumons à fraies multiples aux pages 130 à 135, et 166. Voir la note plus bas. Quelques saumons noirs souffrent d'une infection bactérienne (Bacillus salmonis

pestis), qui s'implante chez le saumon à l'intérieur des lésions. L'apparition extérieure et secondaire de cette infection est causée par un champignon (Saprolegnia ferox). Une autre infection bactérienne plus sérieuse chez le saumon est la furonculose (Bacillus salmonicida), à laquelle plusieurs saumons noirs échappent. Les saumons noirs dévalent généralement la queue en premier. Des eaux rapides peuvent momentanément les rendre très actifs. Peu de mâles survivent au stade charognard pour revenir se reproduire une seconde fois. L'auteur souligne que les périodes d'absence en mer entre des frales successives ne sont pas nécessairement de même durée. Des indications démontrent que plus le séjour des géniteurs en rivière est long, plus leur récupération en mer est longue. Il y a cependant des exceptions. Des résultats contradictoires relevés par diverses études permettent de croire que la taille des rivières ainsi que la présence ou l'absence de pêcheries à proximité ou dans les cours d'eau influencent peu les taux de survie des saumons à frales multiples. (Note: L'auteur discute des saumons à frales multiples et des saumons noirs, en résumant les principaux auteurs (Hutton, Huntsman et Went) qui ont étudié ce stade du saumon atlantique. Des fiches individuelles rapportent les ouvrages majeurs de ces auteurs qui sont introduits ici par Jones).

55 Kasakov, R.V., et L.M. Khalyapina. 1981. Oxygen consumption of adult Atlantic salmon (Salmo salar L.) males and females in fish culture. Aquaculture 25(2-3): 289-292.

Cet article est inclus dans la bibliographie puisqu'il renferme des informations sur un facteur étant peut-être impliqué dans les taux de survie différentiels généralement observés chez les saumons noirs de sexe mâle et femelle. Des spécimens sont placés dans un respiromètre durant la période de frale. Les résultats démontrent que le taux de consommation en oxygène est plus élevé chez les mâles que chez les femelles et décroît avec un accroissement de l'âge chez les deux sexes. Pour les femelles et les mâles, les teneurs en oxygène dans l'eau sont critiques à 2 et 2,5 mg/l respectivement et létales à 1,5 et 1,7 mg/l respectivement.

56 Kerswill, C.J. 1955. Effect of black salmon angling on Miramichi salmon stock. Atl. Salmon J. (1) 26-30.

Une expérience de marquage effectuée en 1953-54 indique que 9% des saumons chi (N.B.) sont déjà venus se reproduire auparavant. D'autres résultats basés sur des lectures d'écailles confirment le fait que très peu d'individus s'y reproduisent plus d'une fois: environ 6% (max. 15%). D'autres résultats de marquage démontrent que la plupart des saumons noirs capturés par les pêcheurs sportifs au printemps 1953 sont entrés l'automne précédent (1952). L'auteur qualifie ces derniers de "late run fish". Les saumons entrés au printemps 1953 ("early run fish"), représentent une faible proportion des retours par la pêche sportive de charognards. (Note: aucune référence bibliographique).

57 Lamb, D.S. 1959. Black salmon on the Wye and Miramichi - Differences noted? Atl. Salmon J. (3): 22-23.

Selon les travaux de J.A. Hutton sur la rivière Wye (Ec.), la fréquence de saumons à frales multiples parmi les géniteur y est de 4,9-15,5%. Une plus forte proportion de ces poissons entre au printemps. 94-95% des saumons noirs sont des femelles. Selon J.A. Hutton, une grande proportion des saumons noirs sont capturés par les pêcheurs sportifs. Les travaux du Dr Kerswill sur la Miramichi (N.B.) montrent l'inverse. De forts taux de charognards capturés au printemps sont des saumons à montaison tardive et de faibles taux sont des saumons à montaison précoce. Seulement 5% des saumons noirs de la Miramichi apparaissent dans les captures

effectuées par différentes pêches. On conclut en mentionnant que la prohibition de la pêche sportive des saumons noirs sur la Wye et sa permission sur la Miramichi se justifient.

58 Lear, W.H., R.F. Burfitt, et W.N. Batten. 1974. Seasonal trends in biological characteristics of Atlantic salmon in commercial marine fishery at Bonavista, Newfoundland. Env. Can., Fish. Mar. Serv. Tech. Rep. 477: 43 p.

On effectue une analyse des captures commerciales dans le nord de Terre-Neuve, en 1971 et 1972. Les individus à frales multiples capturés du 13 au 17 juin ont une longueur moyenne significativement supérieure à celle des individus capturés du 17 au 20 juillet (70,6 vs 57,5 cm). Ces résultats suggèrent que les plus gros saumons, ayant précédemment frayé à l'état de castillons en 1970 ou de 2 ans de mer, reviennent en mai ou au début de juin. Ces derniers seraient suivis, en fin juin et juillet, des plus gros castillons s'étant reproduits en 1971 et, finalement, des plus petits castillons s'étant aussi reproduits en 1971. Il n'y a pas de différence dans l'âge moyen passé en rivière chez les saumons à frales multiples, soit 3,57 (3-4,5 années). Comme la longueur à la fourche, le poids moyen des individus diminue de façon significative durant la saison de pêche. Parmi les saumons s'étant précédemment reproduits, ceux de la classe 65-72 cm qui s'étaient reproduits à l'état de castillon la première fois et qui ont séjourné une année complète en mer avant de revenir sont généralement en meilleure condition que ceux ne s'étant absentés que pour quelque temps. Chez les saumons à frales multiples, les femelles sont en plus grande proportion que les mâles (61% vs 39%).

59 Loeb, W., et W. Curtis. 1979. Flip side of the coin: Black salmon. Atl. Salmon J. (1): 19-22.

Les auteurs discutent de la controverse reliée à la pêche printanière des saumons noirs sur la rivière Miramichi (N.B.). Seulement 10% (le plus souvent 5%) des saumons qui quittent la rivière reviennent se reproduire une seconde fois. Les saumons noirs capturés au printemps sont des saumons qui sont entrés en rivière précédemment en octobre, novembre et même au début de décembre. N'ayant pas séjourné longtemps en rivière, ces saumons sont en bonne condition. Ils ne seraient pas comparables aux charognards très maigres ("slinks") capturés accidentellement dans d'autres rivières. La mauvaise condition de ces derniers serait due à un plus long séjour en rivière. Aux premières chaleurs, les saumons noirs sortent rapidement de la rivière. Avant la dévalaison, ils semblent être refoulés dans les courbures de la rivière et retenus pendant quelque temps par le courant. (Note: Les données présentées dans cet article ne sont pas appuyées par des résultats ni par des références bibliographiques).

60 MacDonald, J.R. 1970. An occurrence of male predominance among repeat spawning Atlantic salmon (Salmo salar). J. Fish Res. Board Can. 27: 1491-1492.

Une revue de quelques études (Europe, Canada) suggère que les mâles à frales multiples constituent environ de 0,5 à 4% des montaisons, les femelles étant plus nombreuses. Une prédominance inhabituelle de mâles parmi les individus à frales multiples dans la montaison de 1967 fut observée sur la rivière St.John, N.B., soit 55%. Les saumons à frales multiples dans la montaison de 1967 étaient des mâles à 5,2% et des femelles à 4% (par rapport aux captures totales).

61 MacFarlane, P.R.C. 1928. Salmon (Salmo salar) of the river Moisie (Eastern Canada), 1926 and 1927. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, XLVII (II): 134-139.

On fournit des données sur la proportion de géniteurs ayant survécu à au moins une fraie (1926: 21,9%; 1927: 23%) dans la rivière Moisie et on note l'absence quasi totale (1/1600) de géniteurs de première instance, n'ayant séjourné qu'un an en mer (castillons ou madeleineaux). La plupart des multipares se reconditionnent en une année, et un petit nombre en quelques mois.

62 Macintyre, D. 1935. Winter on a salmon river. Some observations in close season. Salmon Trout Mag. 80: 241-242.

L'auteur rapporte des observations faites en hiver, à travers la glace d'une petite rivière (Ec.). Lorsque le débit est normal, les saumons noirs sont inactifs dans les fosses. Cependant, lorsque le débit augmente et que l'eau se réchauffe, ils deviennent plus actifs et se déplacent. L'auteur croît que leur mortalité est due en grande partie aux blessures qu'ils se sont infligées beaucoup plus qu'aux champignons et qu'à l'épuisement. Lors de grandes crues hivernales, les saumons noirs quittent leur repaire habituel. Ils s'abritent temporairement dans les eaux calmes en aval de biefs ou dans des creux derrière les roches. Dans les endroits où il n'existe qu'un seul abri sur une longue étendue de rivière, les charognards dévalent lorsque le niveau de l'eau est trop bas. (Note: aucune référence bibliographique).

63 MacPhail, D.K. 1975. Evidence of homing among transplanted Atlantic salmon (Salmo salar L.) kelts. Env. Can., Fish. Mar. Serv., Res. Dev. Branch, Maritimes Region. Tech. Rep. Ser., MAR/T-75-11: 6 p.

En 1967, 1 074 saumons en montaison ont été capturés dans la rivière St.John, N.B. Après avoir été étiquetés, ils ont été relâchés à l'état de saumons noirs dans un autre affluent du réseau. Au total, 43 individus ont été recapturés; 13 à l'endroit de capture, aucun dans le tributaire où ils furent relâchés et les autres à proximité de la rivière St.John. Ces auteurs suggèrent que le retour aux frayères natales n'est pas affecté par une imprégnation possible au cours de migrations ultérieures vers la mer au stade de saumon noir.

64 Manèche, H.C., S.P. Woodhouse, P.F. Elson, et G.A. Klassen. 1972. Coronary artery lesions in Atlantic salmon. Exper. Molec. Pathology, 17: 274-280.

Le coeur et l'aorte dorsale de 115 spécimens ont été étudiés sur des saumons élevés en pisciculture, sur des saumons francs avant la fraie, ainsi que sur des saumons noirs capturés au printemps. Plus fréquemment, les lésions sont observées sur les plus grosses branches des artères coronariennes, du cône artériel et dans la région artério-ventriculaire. Une forte incidence de lésions sur les artères coronariennes a été notée chez les saumons qui n'ont pas été élevés en pisciculture. L'incidence relative et la sévérité des lésions apparaît être plus grande pour les saumons francs pré-fraie, comparativement aux saumons noirs. Il semble que la sévérité des lésions est réduite chez les saumons noirs soumis à une privation alimentaire prolongée.

65 Mills, D. 1971. Salmon and Trout: A resource, its ecology, conservation and management. Oliver and Boyd, Edinburgh. 351 p.

Les informations portant sur les saumons noirs se retrouvent aux pages 71-76. Le taux de mortalité après la fraie est fort, spécialement chez les mâles. Selon Taylor, les saumons noirs développent soudainement une maladie ("Cushing's disease") produite par une augmentation de l'hormone ACTH. Apparemment, une stimula-

tion excessive de la glande pituitaire déclenchée durant la migration reproductrice en serait la cause. On invoque aussi qu'une perte de poids de 31 à 44%, selon la durée du séjour en rivière, serait un facteur de mortalité. Des études démontrent qu'il existe deux principales périodes où les saumons noirs dévalent la rivière, soit en novembre et décembre ainsi qu'en avril et mai. Des charognards étiquetés sont recapturés sur la côte ouest du Groenland. Des données de recaptures démontrent que les saumons qui se sont précédemment reproduits ont un instinct marqué pour le retour au lieu de naissance. Presque tous les saumons noirs qui survivent jusqu'au printemps sont des femelles. Des études de marquage sur la rivière Shannon (Ir.) démontrent que la proportion de saumons à frales multiples varie considérablement d'une année à l'autre. D'autres recherches indiquent qu'au moins 80% des saumons à frales multiples sont des femelles. Ces saumons femelles à frales multiples contribueraient à 11,1% du nombre d'oeufs déposés annuellement sur la rivière Shannon. L'auteur rapporte quelques différences anatomiques permettant de distinguer un saumon à frales multiples d'un saumon vierge: 1) les saumons à frales multiples ne sont pas vraiment argentés; 2) ceux-ci ont généralement beaucoup plus de points, spécialement sur le dos et sur les opercules; 3) ils possèdent tous comme hôtes un parasite (Salmonicola salmonea) sur les branchies; et 4) leurs écailles portent une marque de frale. (Note: Plusieurs références rapportées par l'auteur sont traitées individuellement dans la présente recherche bibliographique).

66 Moores, R.B. 1978. Fishway and counting fence data - 1975 and 1976. Fish. Mar. Serv., Data Rep. 59: iv + 64 p.

Des informations concernant les saumons noirs sont retrouvées aux pages 26, 27, 56 et 60. Les deux barrages hydroélectriques situés sur la rivière Exploits (Nfld) présentent des problèmes pour la dévalaison des saumoneaux et des saumons noirs. On estime que le taux de mortalité des individus qui dévalent dans les turbines est très élevé (37% selon une autre étude citée). En 1972, des aménagements faits sur un des barrages devaient permette aux individus en dévalaison d'éviter les turbines. Une barrière de comptage a permis d'évaluer le succès de ces aménagements. Les résultats obtenus (Tableau 14, p. 28) indiquent un accroissement dans le nombre d'individus en dévalaison de 1972 à 1976. (Les résultats retrouvés au Tableau 15 indiquent que les charognards de la rivière Exploits dévalent de la mi-mai à la mi-juillet, mais principalement en mai pour 1975 et 1976). Une barrière de comptage installée sur la rivière Western Arm Brook depuis 1971 permet d'obtenir des données de dévalaison (1971 à 1976; Tableau 34). Tous les saumons noirs capturés en 1975 et 1976 ont été marqués. On ne discute cependant pas de ces résultats. (Les résultats retrouvés au Tableau 34 indiquent que le pourcentage moyen des charognards qui dévalent au printemps par rapport aux montaisons de l'année précédente est de 38.2%).

67 Murray, A.R. 1968. A counting fence of netting for Atlantic salmon in estuary of the Little Codroy River, Newfoundland. Fish. Res. Board Can. Tech. Rep. 38: 19 p.

Ce rapport décrit les installations utilisées pour étudier les mouvements des saumons dans l'estuaire de la rivière Little Codroy (Nfld) pendant la période libre de glace. Quelques informations sur les saumons noirs sont retrouvées en page 18. On note que des saumons noirs sont entrés dans la trappe à saumoneaux lorsque le temps était calme et clair. Avant l'installation d'une seine directrice à l'entrée de la trappe, les saumons noirs dérivaient lentement queue première dans la trappe. Lorsqu'une seine fut installée, des saumons noirs nageant lentement entraient tête première dans la trappe.

Dans les deux cas, ceux-ci circulaient près de la surface de l'eau.

68 Murray, A.R. 1967. The Atlantic Salmon of Newfoundland. P. 348-363 In The Book of Newfoundland (J.R. Smallwood, ed.). Newfoundland Book publishers, St.John's.

On retrouve des informations sur les saumons noirs en pages 358 et 359. Plusieurs perdent beaucoup de poids. L'infection bactérienne liée à l'épuisement causerait la mortalité de plusieurs individus. Sur la rivière Little Codroy, une moyenne de 73% des saumons noirs survivent jusqu'à la sortie de rivière. Des résultats de marquage-recapture indiquent que les charognards reviendraient en rivière après avoir fait le tour de l'île de Terre-Neuve dans le sens des aiguilles d'une montre. On estime qu'environ 4% des saumons noirs de la rivière Little Codroy sont capturés par la pêche commerciale et qu'environ 5% reviennent s'y reproduire. On présume que les autres individus meurent en mer.

69 Nall, G.H. 1955. Movements of salmon and sea trout, chiefly kelts, and brown trout tagged in the Tweed between January and May 1937 and 1938. Scottish Home Department. Freshw. Salm. Fish. Res., Rep. 10: 19 p.

Des informations se rapportant aux mouvements de saumons noirs sont retrouvées aux pages 6 à 8. On recapture 18% des 115 saumons noirs étiquetés durant l'hiver, avant même qu'ils n'atteignent la mer. Les charognards fraîchement libérés près de l'embouchure semblent préférer se déplacer dans la zone des marées, avec d'occasionnels mouvements en amont. La marée ne serait pas le seul facteur influençant le déplacement. Les résultats expérimentaux permettent d'établir que la dévalaison est entrecoupée de constantes migrations en amont, quelques-unes sur une distance considérable (plus de 5 milles). Plusieurs saumons noirs sont de retour en mer, en janvier, et la majorité sortent avant avril. Quelques-uns demeurent en rivière jusqu'en mai.

70 Nielsen, J. 1961. Contributions to the biology of the Salmonidae in Groenland I-IV. Meddelelser om Grønland, Bd 159, Nr 8, Part I-II: 7-23.

Dans ce document, les informations sur les saumons noirs sont retrouvées aux pages 8 à 14 ainsi que 19 à 23. On recapture, le long des côtes du Groenland, des charognards marqués dans des pays plus au sud. La seule rivière du Groenland qui abrite de façon certaine une population du saumon est la rivière Kapisigdlit, sur laquelle on retrouve plusieurs lacs. Les prises par la pêche sportive et expérimentale confirment la présence de saumons noirs (très souvent dans les lacs). La frai a lieu à la fin d'octobre et la majorité des charognards dévalent au printemps suivant. Cette descente débute probablement à la débâcle, en mai, et dans la première moitié de juin, mais des saumons noirs furent capturés dans la rivière aussi tard qu'à la fin de juin et même en deux occasions à la mi-août. Ces deux derniers saumons sont possiblement des individus ayant frayé au printemps, comme cela se produit dans la Kapisigdlit. Au printemps, on les capture aussi dans l'estuaire et à proximité, en mer. Le rapport des sexes des saumons noirs est de 56 mâles : 100 femelles, sans référence à la date de leur capture. Ce rapport, chez les saumoneaux, s'avère différent: 166 mâles : 100 femelles. On explique cette différence par une forte proportion de tacons mâles maturant et se reproduisant sans sortir du cours d'eau.

71 Peet, R.F., et J.D. Pratt. 1972. Distant and local exploitation of a Labrador Atlantic salmon population by commercial fisheries. Redbook, ICNAF, 1972 (3): 65-71.

Les études de marquage de saumons noirs sur la rivière Sandhill (Nfld) démontrent que les saumons en récupération sont capturés sur les côtes ouest du Groenland et de Terre-Neuve. Leur contribution aux pêcheries est négligeable comparativement à celle des saumons vierges. Une large proportion des saumons adultes de la rivière Sandhill ont un séjour de 2 ans en mer.

72 Pomerleau, C., Y. Côté, et J. Migneault. 1980. Répertoire de données relatives aux populations de saumon atlantique (Salmo salar) de la région du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. Cahiers 1 à 5. Min. du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (Québec).

Compendium de statistiques et de calculs relatifs au saumon atlantique dans 30 cours d'eau des régions en cause. On y retrouve, à l'occasion, des éléments touchant les frales répétées, dont rendraient compte les écailles de certains échantillons. Ce document appelle à la prudence quant à la représentativité des échantillonnages fondés sur la pêche dite sportive en rivière.

73 Porter, T.R. 1984. Comm. pers. (lettre du 12 mars 1984). Fisheries and Oceans, P.O. Box 5 667, St.John's, Newfoundland, A1C 5X1.

Peu d'information est disponible sur les saumons noirs à Terre-Neuve. Ils dévalent ordinairement pendant et après la débâcle. La survie post-frai en rivière peut atteindre jusqu'à 90%; toutefois, la survie lors du séjour en eau salée n'est pas documentée. Les saumons à frales multiples constituent généralement moins de 5% des montaisons, parfois pouvant atteindre jusqu'à 27%.

74 Porter, T.R. 1975. Biology of Atlantic salmon in Newfoundland and Labrador. Env. Can. Res. Dev. Branch, Newfoundland Region. Information Rep. Ser. New/N-75-2: 11 p.

L'auteur discute de saumons noirs en page 4. Dans la plupart des rivières, les saumons noirs retournent à la mer au printemps, juste avant et pendant la migration des saumoneaux. Toutefois, dans quelques rivières, ils retournent en eau salée à l'automne. A leur retour en mer, ils ont perdu de 41 à 44% de leur poids corporel. Les saumons noirs ont de la difficulté à s'adapter à l'eau salée lorsqu'ils entrent en milieu marin. Un taux de survie aussi bas que 10% est rapporté pour quelques rivières. Toutefois, dans la West River, on enregistre des taux de survie à l'hivernage de 90%; la mortalité subséquente lors de l'entrée en eau salée demeure inconnue. Un petit nombre de saumons ayant récupéré reviendront frayer l'année même de leur retour en mer ("reproducteurs consécutifs"). La majorité des saumons noirs ayant repris leur condition reviendront cependant frayer après un séjour d'un hiver en mer ("reproducteurs alternés").

75 Power, G. 1972. Salmon management: Myths and magic., Int. Atl. Salmon Found. Spec. Publ. Ser. 4(1): 427-439.

La question des saumons noirs n'apparaît qu'en pages 436 et 437. Les saumons à frales multiples sur la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent sont les plus gros géniteurs dans les montaisons. Leur fécondité relative en nombre d'oeufs/lb ou par centimètre est supérieur à celui des saumons vierges. Sur la rivière Moisie, environ 12% des géniteurs sont des multipares et ceux-ci contribuent à 30% du potentiel reproducteur du stock.

76 Power, G. 1969. The salmon of Ungava Bay. Arctic Inst. N. Amer., tech. paper 22: 72 p.

L'auteur traite des saumons noirs sous une rubrique distincte (pp. 47-48). Il soupçonne que des saumons noirs passent l'hiver en rivière et retournent à la mer avec les saumoneaux en dévalaison. Les saumons noirs ne se nourriraient généralement que dans l'estuaire, bien qu'ils manifestent quelque voracité en eau douce, à l'endroit des leurres des pêcheurs à la ligne. On rapporte quelques cas de gonades en reconstitution chez des saumons noirs apparemment demeurés dans le réseau. Les observations font état d'une grande diversité de caractéristiques de vie antérieure parmi ce groupe, mais les échantillons sont insuffisants pour que des tendances nettes se dégagent. L'analyse de la pêche industrielle de la Koksoak, de 1961 à 1969, montre que de grandes quantités de saumons noirs se trouvent dans l'estuaire au printemps. Ces derniers se nourrissent surtout d'amphipodes, de vers marins, de lançons et de chabots et seraient présumément en préparation pour la migration marine.

77 Pyefinch, K.A. 1955. A Review of the literature on the biology of the Atlantic salmon (Salmo salar Linn.). Freshw. Salmon Fish. Res., Scottish Home Dept., Edinburgh 9: 14-24.

On donne un aperçu sommaire de la biologie du saumon atlantique, plus particulièrement pour les pays de la Grande-Bretagne, avant 1955. On parle des saumons noirs en pages 14 et 15, relatant que la mortalité post-frai est forte, spécialement chez les mâles. On note qu'une diminution de l'activité lipasique du sang peut être un facteur qui y contribue. L'auteur rapporte les taux de frais multiples (référés) suivants: En France, sur l'Adour, 3,8%. En Grande-Bretagne, sur l'Aberdeenshire Dee, 1% et 2,2%; sur la Tay, 4,4% et 2,4%; sur la Cumberland Derwent, 6,4, 0,5, 2,6 et 8,2%. En Ecosse, sur la rivière Add, 34% et sur la Ewe, 11%. Au Canada, sur la Moisie, 16,7% et sur la Grande Cascapédia, 34,6%. L'auteur note que les taux semblent apparemment plus forts sur les côtes ouest de l'Ecosse et dans les rivières de l'est du Canada. En Irlande, ce taux serait de 4,3% pour les saumons à leur seconde frai, et de 1,1% à leur troisième.

78 Pyefinch, K.A., et D.H. Mills 1963. Observation on the movements of Atlantic salmon (Salmo salar L.) in River Conon and the River Meig, Ross-shire 1. Freshw. Salmon Fish. Res., Dept. Agriculture and Fisheries for Scotland, 31: 24 p., 13 app.

La question des saumons noirs n'est introduite qu'aux pages 14 et 17 et au tableau 13. Sur la rivière Conon (Ec.), il existe deux aménagements hydroélectriques pourvus d'installations permettant de comptabiliser la montaison et la dévalaison de tous les poissons qui circulent sur le réseau. En 1957-58, le nombre de charognards en dévalaison représentait 25% des remontées estivales précédentes, comparativement à 10% en 1958-59 et 1959-60. Cette différence pourrait être due au fait que pendant la période où les saumons noirs dévalent, les engins de pêche ne fonctionnent pas toujours, en raison du remplissage du réservoir. La plupart des charognards dévalent en novembre et décembre. Une plus faible proportion effectue leur descente plus tard (avril-mai). Il est difficile d'établir précisément l'effet des barrages sur les dévalaisons. En de nombreuses occasions, plusieurs charognards étaient vus en amont du barrage alors qu'aucune capture ou quelques-unes seulement étaient effectuées en aval.

79 Rideout, S.G. 1984. Comm. pers. (lettre du 20 mars 1984). U.S. Dept. Interior, Fish. Wildl. Serv., 4 Whalley St., Hadley (Mass.), 01035.

Depuis quatre ans, on fait du reconditionnement de saumons noirs à Berkshire National Fish Hatchery. On croit pouvoir

reconditionner 70% des femelles post-frai, qu'on alimente à partir de janvier, et au moins 50% devraient atteindre la maturité sexuelle. Les femelles utilisées sont des saumons ayant séjourné 2 ans en mer, produisant environ 7 500 oeufs chacune après le reconditionnement. Des femelles sont reconditionnées pour une seconde année consécutive; on s'attend à une survie de 75% (dont 80% devraient atteindre la maturité sexuelle) et une fécondité moyenne de 9 000 oeufs par femelle.

80 Robitaille, J.A., I. Babos, Y. Côté, M. Breton-Provencher, G. Shooner, et G. Hayeur. 1982. Biologie du saumon dans les eaux du fleuve Koksoak, en Ungava. S.A.G.E. (Ltée) et Min. Loisir, Chasse et Pêche (Québec) pour Hydro-Québec (Environnement). 169 p.

Les conditions particulières de croissance et de reproduction des divers types de saumon habitant ce fleuve rendent difficile l'interprétation des marques de frai observées sur plusieurs écailles. Le reconditionnement sur place, en eau douce ou saumâtre, de plusieurs de ces poissons, rend inadéquate, pour les saumons de ce fleuve, la distinction ailleurs facile entre lingard et multipare sur la seule base d'une capture en rivière avant ou après la récupération en mer. En raison de la brièveté de la période de croissance qui sépare, dans certains cas, deux participations consécutives à la reproduction, la fréquence des frais pourrait déborder la capacité d'enregistrement des écailles.

81 Robitaille, J.A., Y. Côté, G. Hayeur, et G. Shooner. 1984. Particularités de la reproduction du saumon atlantique (Salmo salar), dans une partie du réseau Koksoak, en Ungava. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1313: vii + 33 p.

Article fondé sur des observations analysées dans des mémoires antérieurs produits pour la Société d'énergie de la Baie-James et Hydro-Québec (Voir, entre autres, Robitaille et coll., 1980; Robitaille et coll., 1982). De l'examen de contenus stomacaux mettant en évidence la présence dominante de larves d'insectes, il est déduit que "les saumons de toutes les catégories de types de croissance, de taille ou de sexe présentes dans le secteur Delay, en juin et en juillet, semblent s'y alimenter" (:22). Or, il est établi (:16-18) que les captures de juin-juillet, dans l'affluent Delay, ne touchent jamais que des saumons qui: a) fraieront à l'automne suivant; ou b) ont frayé durant l'automne précédent (saumons noirs). On en déduira que des saumons noirs sont en voie de reconditionnement en eau douce, au printemps, en préparation d'une nouvelle frai, ce que confirment sans équivoque l'augmentation marquée du rapport gonado-somatique des femelles de ce groupe (:19) et la fréquence des ovules résiduels de la frai de l'automne précédent.

82 Robitaille, J.A., Y. Côté, G. Ouellet, R. Le Jeune, et G. Shooner. 1980. Etude des populations de saumons du fleuve Koksoak: 1- Caractéristiques biologiques et évaluation des effectifs. Min. Loisir, Chasse, Pêche (Québec) et S.A.G.E (Ltée), pour la Société d'énergie de la Baie-James et Groupe d'étude conjoint Caniapiscau-Koksoak. 84 p.

Ce mémoire consacre quelques pages (32 à 39) à des saumons de trois catégories dont les écailles arborent des marques de frais antérieures à leur capture. Les cas de frais multiples touchent de 5 à 26% des échantillons, selon les catégories. La plus grande fréquence est retrouvée chez les saumons dont les migrations comme saumoneaux prennent fin dans l'estuaire, et les plus basses chez ceux qui se rendent en mer.

83 Rodd, J.A. 1952. The tagging and recapture of Atlantic salmon kelt in Eastern Canada. Salmon Trout Mag. 1: 22-23.

Des géniteurs de pisciculture ont été étiquetés et relâchés de 1913 à 1942 au Québec et dans les Maritimes. Un total de 2,6% des saumons noirs étiquetés (475/17 979) ont été recapturés. Des 17 979 saumons noirs étiquetés, 27% étaient entrés tôt dans leur rivière, 73% tard. Lors de la recapture, 74% sont entrés tôt et 26% plus tard. 25% des recaptures ont été faites un an après le marquage, 72% deux ans après et 3% la troisième et la quatrième années. Le rapport des sexes (mâles:femelles) a été de 33:67 à la capture et de 24:76 lors des recaptures. Les retours d'étiquettes indiquent un mouvement des charognards vers l'est et le nord de Terre-Neuve.

84 Ruggles, C.P. 1980. A review of downstream migration of Atlantic salmon. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 952: 39 p.

Quelques saumons noirs descendent à la mer durant l'automne, après la frale, mais la plupart demeurent en rivière durant l'hiver et dévalent le printemps suivant. Des auteurs comme Dymond (1963) croient que la plupart des saumons qui meurent sont ceux qui regagnent la mer les premiers. Ruggles rapporte des taux de survie de charognards lors de leur séjour en eau douce. Il souligne que les taux de survie en rivière peuvent souvent excéder 60% en conditions naturelles (sans aménagements hydroélectriques). Dans des expériences d'hivernage en captivité, le taux de survie peut s'élever jusqu'à 98,8%. De retour en mer, seulement quelques saumons survivront pour participer à des reproductions subséquentes. L'auteur discute des facteurs de mortalité suivant la frale. Les aménagements hydroélectriques retarderaient légèrement la dévalaison des saumons noirs. Cependant, on croit que les charognards en dévalaison, parfois forcés d'utiliser les turbines ou les évacuateurs de crues, accusent de forts taux de mortalité. (Note: La plupart des ouvrages cités sont repris individuellement dans la présente bibliographie).

34,6%. L'auteur note que les taux semblent apparemment plus forts sur les côtes ouest de l'Ecosse et dans les rivières de l'est du Canada. En Irlande, ce taux serait de 4,3% pour les saumons à leur seconde frale, et de 1,1% à leur troisième.

85 Saunders, J.W. 1960. The effect of impoundment on the population and movement of Atlantic salmon in Ellersile Brook, Prince Edward Island. J. Fish. Res. Board Can. 17: 453-473.

Des informations relatives aux saumons noirs sont retrouvées en pages 458 et 471. On signale que sur la rivière Ellersile, les montaisons s'effectuent tard à l'automne. Avant la création d'un bassin de retenue, on croît que tous les saumons noirs devaient retourner à la mer une à deux semaines après la frale. On montre que la survie a grandement été améliorée suite à la construction d'un bassin. Ce dernier offre apparemment de meilleures conditions d'hivernage pour les saumons noirs. Une sortie rapide des charognards après la frale a aussi été observée sur un petit tributaire de la rivière Miramichi, N.B. Le taux de survie totale des charognards à la sortie du cours d'eau est d'environ 47% (22-100%).

86 Schaffer, W.M., et P.E. Elson. 1975. The adaptive significance of variations in life history among local populations of Atlantic salmon in North-America. Ecology 56: 577-590.

Dans cet article, les auteurs tentent d'expliquer les variations observées dans le cycle vital de différentes populations de saumons atlantiques. Des informations relatives aux saumons noirs sont retrouvées

aux pages 578, 587 et 588. La période d'absence moyenne en mer des saumons à frales multiples est plus longue sur des rivières de grande taille où la montaison s'avère plus difficile. On mentionne que sur la rivière Big Salmon, les saumons à frales multiples sont plus petits que des saumons vierges du même âge. Une analyse de trois rivières du Nouveau-Brunswick démontre que la perte moyenne de poids due à la reproduction est d'autant plus forte que la rivière est longue. (Notes: 1) Les tableaux et figures fournissent des données pertinentes, en particulier sur les saumons à frales multiples dans plusieurs rivières canadiennes. 2) Article synthèse très complet sur la biologie du saumon atlantique).

87 Schlefer, K. 1971. Ecology of Atlantic salmon, with special reference to occurence and abundance of grilse, in North Shore Gulf of St.Lawrence Rivers. Thèse de doctorat, Univ. Waterloo, 129 p.

Les informations sur les saumons à frales multiples se retrouvent aux pages 21 à 41 et 104 à 106. Sur la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent, la rivière Moisie accueille une forte proportion de saumons à frales multiples (12%). Sur les autres rivières plus petites, cette proportion varie de 0 à 4%. La proportion de saumons à frales multiples est d'autant plus grande que le nombre de saumons vierges de 3 ans en mer est élevé dans les stocks. Dans les rivières où il n'y a pas de saumons de 3 ans en mer, tous les saumons à frales multiples originent de saumons de 2 ans en mer. Aucun saumon à frales multiples ne s'est reproduit la première fois à l'état de castillon. Les saumons à frales multiples sont généralement plus gros que les saumons vierges. A leur retour, leur condition est équivalente à celle des saumons vierges. Sur la rivière Moisie, 79,6% des saumons à frales multiples ont frayé une fois, et 20,4% ont frayé deux fois. Pratiquement tous les individus ont un séjour en mer d'au moins une année complète entre les frales. La plupart des saumons à frales multiples sont des femelles. On en dénombre 75% sur la Moisie. Apparemment, les saumons noirs mâles subissent de plus fortes mortalités au cours de la reproduction, particulièrement si, avant la première frale, ils avaient passé 3 ans en mer. Schlefer confronte ses observations à celles d'autres auteurs.

88 Shooner, G., et G. Hayeur. 1983. Le saumon noir cet inconnu: une richesse. Revue Sentier, Chasse et Pêche. Montréal. Avril: 21-26.

On rapporte qu'à ce jour, les études sur le reconditionnement des saumons noirs démontrent: 1) que des saumons noirs peuvent être remis en bon état après 4 à 5 semaines d'alimentation; 2) que cette restauration peut s'effectuer aussi bien en eau douce que salée; 3) qu'après environ quatre mois de reconditionnement, ces saumons atteignent la maturité sexuelle; et 4) que leur progéniture est viable. Les applications d'une telle pratique sont diversifiées: mise en marché des saumons restaurés; utilisation de la progéniture pour fins d'ensemencement; libération en rivière de saumons entièrement reconditionnés pour reproduction immédiate; libération en estuaire d'individus partiellement reconditionnés dans le but d'accroître la survie post-frale; libération en rivière de saumons reconditionnés pour la pêche sportive; production d'oeufs, d'alevins et de saumoneaux issus de parents reconditionnés destinés à produire des saumons adultes en cage. (Cet article a aussi été publié dans la revue "Atlantique Salmon Journal", Montréal 32(11): 18-19, sous le titre anglais "Black and beautiful". G. Hayeur et G. Shooner en sont les auteurs).

89 Smith, I.W. 1962. Furunculosis in kelts. Freshw. Salmon Fish. Res., Dept. Agriculture and Fisheries for Scotland, Edinburgh 27: 12 p.

Selon les chiffres de l'auteur, l'incidence de la furonculose (Bacillus salmonicida), revue avant 1958 et évaluée durant les hivers de 1958 à 1961, varierait de 33 à 70% chez les saumons noirs. L'analyse des symptômes externes révèle que chez les saumons en attente de frayer, la congestion des nageoires est fréquente, quelquefois seule, mais le plus souvent associée à des hémorragies branchiales, et parfois avec des furoncules. Chez les saumons noirs, on ne voit pas une aussi forte incidence de la congestion des nageoires et/ou des hémorragies branchiales. De plus, une combinaison des trois symptômes décrits plus haut n'est jamais observée chez les saumons noirs. Des symptômes externes de furonculose ont été observés chez 73,2% des saumons en attente de frayer et chez 33% des charognards. Le rapport des sexes (mâles : femelles) des individus affectés est de 1:2,2 chez les saumons en attente de la fraie, et de 1:0,1 chez les charognards; la susceptibilité des mâles à la furonculose s'accroît grandement après la fraie. La mortalité post-fraie est beaucoup plus élevée chez les mâles que chez les femelles (91 à 98% des mortalités totales). Une expérience a permis de conclure que les anticorps ne préviennent pas plus la furonculose chez les femelles que chez les mâles. On trouve aussi une corrélation entre la forte pluviosité automnale et la faible incidence de furonculose. Ces crues favoriseraient la dévalaison des saumons morts, réduisant le taux de contamination des vivants. Les organes internes des saumons morts sont plus gravement infectés chez ceux qui n'ont pas frayé que chez les saumons noirs. Ces résultats indiquent que la furonculose n'est pas le seul facteur de mortalité. On démontre que B. salmonicida peut demeurer viable pendant plus de 19 jours et persisterait plus longuement dans les zones calmes où les saumons morts tendent à joncher. Que le niveau d'eau soit haut ou bas, la furonculose peut apparaître. A mesure que l'automne avance, les mortalités dues à la furonculose, d'abord plus fortes chez les femelles, deviennent graduellement plus importantes chez les mâles. En hiver, la furonculose s'inscrit sous une forme chronique marquée par des symptômes internes, plutôt que sous une forme sévère à symptômes externes, caractéristique à l'été. Les fortes mortalités de saumons mâles sont une source assurée de contamination.

90 Smith, M.W. 1965. Atlantic salmon. Trade News 18(6): 15-17.

L'auteur fait un sommaire sur le cycle biologique du saumon. Les saumons noirs sont mentionnés aux pages 16-17. Après la fraie, les saumons noirs descendent rapidement à la mer ou demeurent dans des fosses de rivières jusqu'en avril et mai. Les expériences d'étiquetage au Canada démontrent que moins de 10% des saumons survivent jusqu'à une seconde fraie. Ils demeurent habituellement un an en mer, où ils récupèrent et deviennent plus gros avant d'entrer en rivière pour frayer de nouveau. (Note: Les données présentées dans cet article ne sont pas appuyées par des résultats ni par des références bibliographiques).

91 Spence, J.A. 1983. A review of northern european aquaculture. Science Council man. rep., 53 p.

On ne parle pas directement de saumons noirs, mais d'élevage de salmonidés en cage (pages 4-12). Dans le nord de l'Europe, l'élevage en cage ou le "sea farming" est une pratique courante, principalement en Norvège, Finlande, Danemark, Ecosse, Irlande et dans les îles Féroés, puisque leurs côtes offrent de nombreux fjords qui procurent de bons abris, où les températures hivernales sont douces, les étés frais, les profondeurs et la circulation d'eau adéquates. L'étendue annuelle des températures des eaux salées en surface se situe entre 3°C et 18°C. L'Islande, pour sa part, n'est pas propice à de telles pratiques en raison d'un manque de sites abrités

et des conditions sévères d'englacement en hiver.

92 Sweeney, R.K., et R.J. Rutherford. 1981. Evaluation of a free-fall apparatus for downstream passage of Atlantic salmon (Salmo salar L.). Can. Man. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1632: 7 p.

Dans le but de déterminer la hauteur de chute que les saumons noirs peuvent tolérer, on laisse tomber des individus dans un canal de bois. Les charognards préfèrent s'orienter la tête vers l'amont. Ils s'engagent généralement la queue première et se retourneraient lorsque le courant devient très fort. La survie à la chute libre dépendrait de la vitesse d'impact et, à plus de 15.2 m/s, les blessures sont fatales (combinaison de dommages branchiaux, rénaux, squelettiques, du foie, des yeux et du coeur). Les résultats expérimentaux indiquent que cette vitesse est atteinte quand les saumons noirs castillons tombent d'une hauteur de 18 m et les plus âgés, de 16 m. Les auteurs rapportent que la perte de poids des charognards en rétention jusqu'au début mai était d'environ 50%.

93 Tessier, S. 1983. Vie de chantier et pêche au saumon. Saumons 43: 14-15.

L'auteur décrit ce qu'est la pêche aux charognards sur la rivière Miramichi, N.B. Il suppose que le saumon noir acquiert sa robe noire par mimétisme, passant l'hiver dans l'obscurité, sous la glace qui, recouverte de neige, empêche la pénétration de lumière. (Note: aucune référence bibliographique).

94 Vibert, R. 1951. Recherches sur le saumon de l'Adour (Salmo salar L.) (Ages, croissance, cycle génétique, races), 1941-1948. Thèse de doctorat, Université de Paris. 120 p.

Des informations sur les saumons à frales multiples sont retrouvées aux pages 87 et 88. Les quelque 15 saumons à frales multiples échantillonnés sur la rivière Adour se recrutent parmi les saumons qui ont eu un court séjour en mer (1^+, 2.) avant leur première reproduction. La courte absence entre deux frales est inexistante, la plupart ayant une longue absence. En moyenne, 1,4% (0-3,8%) des saumons se reproduisent plus d'une fois, mais l'auteur estime que cette observation est sous-estimée. (La plupart sont des femelles (13/15 poissons) et présentent un meilleur coefficient de condition (K = 1,01) que les mâles (K = 0,85)).

95 Vibert, R. 1948. Aperçu sur la biologie du saumon atlantique. Ann. Centr. Hydrob. Appl. 2: 145-152.

On ne fait référence aux saumons noirs qu'en page 147. L'auteur mentionne que le terme "bécard" (équivalent à "charognard" et "kelt") porte à confusion; il est employé aussi bien pour désigner un saumon ayant frayé, sans distinction de sexe, qu'un saumon mâle qui, à l'approche de la frale, voit sa mâchoire inférieure s'hypertrophier en forme de "bec". Les kelts qui redescendent à la mer peuvent revenir après 6 mois, 1 an ou 18 mois pour une seconde frale, et même pour une troisième. On les surnomme "saumon franc" ou "clean salmon" et ils ne peuvent être distingués des "saumons vierges" ou "maiden salmon" que par l'examen d'écailles, le plus souvent.

96 Went, A.E.J., et D.J. Piggins. 1968. The absence habits of some grilse kelts. - II Ann. Rep. Salmon Res. Trust of Ireland. No 13, Appendix II: 25-32.

On classifie les saumons à frales multiples en fonction de la période de temps écoulée entre une reproduction et le retour subséquent en eau douce. Les travaux effectués en Irlande jusqu'en 1963

montrent que 44,6% des saumons s'étant déjà reproduits sont de "courte absence", 49,6% sont de "longue absence", et 5,8% sont de "très longue absence". Les saumons de printemps tendent à revenir après une longue absence, alors que les saumons d'été reviennent généralement après une courte absence. Les saumons de printemps, à leur première remontée, ont tendance à entrer tôt dans la saison (avant juin) à leur seconde remontée. Par contre, les saumons d'été, à leur première remontée, reviennent plus tard dans la saison à leur seconde remontée (mi-juin, après la descente des saumons noirs). Une étude, menée de 1963 à 1967 sur des saumons noirs étiquetés et recapturés, montre que dans certains cas, la règle générale décrite ci-dessus ne s'applique pas. On donne une description pour chacun des cas d'exception.

97 Went, A.E.J. 1961. Salmon of the Bundorragha River. Results of reading a small collection of scales. An Roinn Tailte, Department of Lands, Appendix 25: 1-4.

L'auteur a décrit les structures d'âge en rivière et en mer de 140 saumons à partir de leurs écailles. Le taux de frales multiples en 1960 et 1961 est de 6,4%. Ce taux correspondrait à la moyenne des rivières irlandaises, qui ont des lacs sur leur réseau. Les lectures d'écailles indiquent que les saumons ayant déjà frayé n'ont qu'une seule marque de reproduction et qu'ils ont adopté un comportement de longue absence.

98 Went, A.E.J. 1947. Value of the kelt. Salmon Trout Mag. 119: 41-48.

L'article fait une synthèse des observations relevées sur les saumons à frales multiples dans les rivières de l'Irlande. En 1944 et 1945, la proportion des saumons à frales multiples était respectivement de 4,3 et 5,4%, variant de 0,6 à 15,4% selon les rivières. L'auteur mentionne que les rivières ayant des proportions relativement élevées de saumons à frales multiples ont toutes des lacs sur leur réseau. Des études de marquage en Europe indiquent que 5% ou moins des saumons survivent pour participer à une seconde frale. Sur la rivière Wye (Ec.), ce taux de survie est de 10,8% (20% chez les femelles et 1,2% chez les mâles). La lecture d'écailles de 43 963 saumons d'Irlande a révélé que 5,1% des individus sont des saumons à frales multiples. De ces poissons, 96,8% ont frayé une fois, 3,1% ont frayé 2 fois et moins de 0,1% ont frayé 3 fois. La plupart des saumons en Irlande se reproduisent à l'état de castillons (41,3%) ou de petits saumons de printemps (47,8%). Pour les saumons entrés à l'été (castillons et saumons d'été plus vieux) lors de leur première reproduction, et qui reviennent se reproduire une seconde fois, 90% le font après une absence d'environ une année (courte période). Pour les saumons de printemps, cette absence est environ de deux ans (longue période). Dans le cas d'une courte absence, l'augmentation en poids lors du retour est d'environ 90%; pour une longue absence, elle est d'environ 130%. Les très gros saumons sont invariablement des saumons vierges. On note que 99,2% des saumons noirs qui reviennent pour se reproduire une autre fois sont de retour dans leur rivière natale. (Note: Cet ouvrage ne présente pas de références bibliographiques).

99 White, H.C. 1942. Reconditioning salmon kelts at Moser River, N.S. Atlantic salmon trout investigation. Fish. Res. Board Can., man. rep. ser., rep. no. XXII: 7 p.

Selon l'auteur, après la frale, les saumons noirs se nourrissent avidement. Sur la rivière Moser, ils hivernent en rivière et retournent en mer au printemps. Les résultats d'expériences de marquage et de lecture d'écailles indiquent que moins de 10% survivent à la frale. Des survivants, certains reviennent se reproduire

l'année même. D'autres demeurent en mer plus d'un an et peuvent tripler leur poids avant de revenir frayer. Apparemment, peu de charognards meurent en rivière car des individus y sont rarement trouvés. Peu de choses sont connues concernant leur mortalité en mer, mais on rapporte souvent que des saumons noirs sont trouvés dans des estomacs de requins. On suppose que leur mauvaise condition suite à la fraie les rende plus vulnérables à la prédation en mer. En 1941, des charognards furent reconditionnés juste en amont de l'émissaire d'un lac avec des morceaux de gaspareau. Bien que rien n'ait été quantifié, il était évident qu'à la fin de l'été, les saumons avaient gagné considérablement en vigueur et en poids. En 1942, 22 charognards ont été reconditionnés dans un enclos "maison" de 18' x 6' x 2' situé dans l'émissaire du lac. Chaque poisson a été mesuré, pesé et marqué au début de l'expérience (2 juin). Ils étaient nourris une ou plusieurs fois par jour, avec du gaspareau et aussi d'autres poissons. En juillet et août, lorsque les températures de l'eau étaient élevées, plusieurs saumons sont morts. Les survivants ne s'alimentaient que lorsque l'eau était plus froide. Pour l'ensemble de l'expérience, les saumons noirs ont gagné du poids de façon appréciable et démontré une maturation normale des gonades chez les deux sexes. Des 22 charognards capturés au début, 16 ont été reconditionnés (73%). Dans la dernière partie, l'auteur discute des aspects pratiques du reconditionnement.

100 White, H.C., et J.C. Medcof. 1968. Atlantic salmon scales as records of spawning history. J. Fish. Res. Board Can. 25: 2439-2441.

Les auteurs mettent en évidence que la lecture d'écailles est souvent biaisée chez les saumons à frales multiples. Sur une femelle marquée en 1934 et recapturée en 1935 et 1936, un grand échantillon d'écailles montre qu'en 1935, la plupart ont deux marques distinctes de fraie, mais que quelques-unes en possèdent trois. Parmi les écailles de 1936, la plupart ont seulement deux marques distinctes de fraie, plusieurs en ont trois, mais une seule dans le lot possède quatre marques de fraie. Selon des informations supplémentaires, cette femelle recapturée en 1936 en est à sa cinquième remontée. On conclut que: 1) le décompte des marques de fraie sur une écaille de saumon peut souvent être une sous-estimation du nombre réel de fraies; et 2) l'interprétation des séjours reproducteurs des multipares doit être supportée par des informations complémentaires autres que la lecture d'écailles.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de cette recherche bibliographique. En particulier, nos remerciements s'adressent à monsieur Jean Robitaille pour ses commentaires judicieux lors de la révision du manuscrit.

ANNEXE 1

Petit lexique de termes relatifs aux saumons adultes, utilisés dans le présent ouvrage

Bécard: nom donné, en France, à un géniteur en phase de récupération (Vibert, 1948; Baglinière et Fontenelle, 1980). Équivalents: charognard, lingard, saumon noir (kelt, slink, black salmon).

Bipare: se dit d'un géniteur participant à une seconde fraie (Voir aussi multipare et géniteur répétitif).

Castillon: nom donné à un saumon vierge de retour en eau douce après une année en mer. Équivalents: madeleineau, unibermarin (grilse).

Charognard: désigne un géniteur en phase de récupération (Legendre et Bergeron, 1981). Équivalents: bécard, lingard, saumon noir (kelt, slink, black salmon).

Dibermarin: se dit d'un saumon de retour en eau douce, après un séjour de deux ans en mer (V. Legendre, in Côté et coll., 1981).

Géniteur répétitif (ou récidiviste): saumon ayant frayé plus d'une fois. Équivalents: saumon à fraies multiples ou multipare (previous spawners).

Lingard: saumon ayant participé à une fraie (Legendre et Bergeron, 1981). Équivalents: bécard, charognard, saumon noir (kelt, slink, black salmon).

Madeleineau: saumon de retour en rivière après une seule année en mer (Legendre et Bergeron, 1981). Equivalents: castillon, unibermarin (grilse).

Multipare: se dit d'un géniteur ayant participé à plus d'une fraie (Côté et coll., 1981).

Saumon à fraies multiples: géniteur ayant frayé deux fois ou plus. Équivalent: géniteur répétitif (multiple ou previous spawner).

Saumon frais: s'applique à tout saumon, vierge ou franc, en condition de reproduction, généralement à livrée argentée (bright salmon).

Saumon franc: désigne un géniteur répétitif qui a récupéré de sa fraie précédente (Vibert, 1948) (clean salmon).

Saumon noir: version québécoise et acadienne du "black salmon". Équivalents: bécard, charognard, lingard (kelt, slink, black salmon).

Saumon vierge: adulte à l'approche de sa première fraie. Selon le cas, uni-, di- ou tri-bermarin (virgin ou maiden salmon).

Tribermarin: se d'un d'un saumon de retour en rivière après un séjour de trois ans en mer (V. Legendre, In Côté et coll., 1981).

Unibermarin: se rapporte à un saumon revenu en rivière après un an en mer (V. Legendre, In Côté et coll., 1981).

ANNEXE 2

Périodiques et sources de références couverts par la recherche documentaire

Aquatic Science & Fisheries Abstract. 1971-1983. Part 1. Biological Science and Living Resources. IRL publication. Vol. 1-13.

Atlantic Salmon Journal. 1948-1983. The Atlantic Salmon Federation Inc. University Press of New Brunswick. Vol. 1-35.

Bergeron, J. 1962. Bibliographie du saumon de l'Atlantique (Salmo salar L.). Contributions du ministère de la Chasse et des Pêcheries, Québec. No 88.

Biological Abstract. 1972-1984. (Recherche informatisée).

Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1934-1984. Fisheries Board of Canada. Vol. 1-41 et index.

Cvancara, V. 1980-1983. Current references in Fish Research. University Press of Wisconsin. Vol. 5-8.

Environment Canada. 1974. Atlantic Salmon References. Maritimes Regional Library, Halifax, N.S., Vol. 2.

Environmental Biology of Fishes. 1976-1983. Dr W. Junk Publishers. Vol. 1-9.

Freshwater and Salmon Fisheries Research. 1951-1971. Scottish Home Department. Edinburgh. Vol. 1-22, 24-28, 30-40.

Journal of Fish Biology. 1961-1983. The Fisheries Society of the British Isles. Vol. 1-23.

Salmon & Trout Magazine. 1910-1983. London. Vol. 1-66, 70-73.

Transaction of American Fisheries Society. 1940-1983. American Fisheries Society. Vol. 69-112.

ANNEXE 3

Personnes ressources auxquelles nous
avons fait parvenir une requête en information

* Baglinière, J.-L. (France)

I.N.R.A., Laboratoire d'Écologie
Hydrobiologique
E.N.S.A.
65, rue de Saint-Brieuc
35042 Rennes Cedex

Culnat, R. (France)

Conseil supérieur de la Pêche
6e Délégation régionale
(Auvergne-Limousin)
84, ave du Puy-du-Dôme
63000 Clermont-Ferrand

Hill, G.M. (Nouvelle-Écosse)

Fisheries and Oceans
Resource Branch
Freshwater and Anadromous Division
Maritimes Region
P.O. Box 550
Halifax, N.S.
B3J 2S7

* Rideout, S.G. (Connecticut)

Salmon Connecticut Coordinator
U.S. Fish and Wildlife Service
4, Whalley Street
Hadley, MA 01035

* Ont répondu

ANNEXE 4

Centres documentaires auxquels nous avons fait parvenir une requête de publication

* Canada Fisheries and Ocean
Scotia-Fundy Library
P.O. Box 550
Halifax, N.S.
B3J 2S7

* Micromedia Ltd
144, Front Street West
Toronto, Ont.
M5J 2L7

* Palaegadec 2-4
DK 1261
Copenhagen, Denmark

* Nous ont fait parvenir les documents demandés

ANNEXE 5

Organismes auxquels nous avons fait parvenir une demande d'information écrite et de documents

* Department of Environment
Fisheries and Marine Services
Biological Station
St.Andrews, N.B.
E0G 2X0

* Department of Environment
Fisheries and Marine Service
Newfoundland Biological Station
Water Street East
St.John's, Nfld
A1C 5X1

* Department of Natural Resources
Fish and Wildlife Branch
Centennial Building
P.O. Box 6 000
Fredericton, N.B.
E3B 5H1

* Division of Fish and Wildlife
Department of Nature Resources
and Environmental Control
Edward Tatnall Bldg
William Penn and Legislative Ave
P.O. Box 401
Dover PE 19901

* Division of Fisheries and Wildlife
Department of Fisheries, Wildlife,
and Recreational Vehicles
Laverett Saltonstall State
Office Bldg
100, Cambridge St.
Boston MA 02202

* Bureau of Fisheries
Division of Conservation and Preservation
Department of Environmental Protection
State Office Bldg
165, Capitol Ave
Hartford CT 06106

Division of Fish, Game, and Wildlife
Department of Environmental Protection
363, Pennington Ave
C.N. 400
Trenton, NJ 08625

* Department of Inland Fisheries and Wildlife
284, State St.
Augusta ME 04333

* Environment Canada
Fisheries and Marine Services
Resource Development Branch
P.O. Box 550
Halifax, N.S.
B3J 2S7

* Fish and Wildlife Division
Department of Environmental Management
Washington Country Government Center
Tower Hill Rd
Wakefield RI 02879

* Ont répondu